

UNIVERSIDAD DE CUENCA

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**



**“PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DEL CURRÍCULO
DEL BLOQUE MATEMÁTICO DE LA CARRERA DE
MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA”**

Tesis previa a la Obtención del
Título de Magíster en Docencia
de las Matemáticas.

AUTOR: Lic. CÉSAR AUGUSTO TRELLES ZAMBRANO

DIRECTORA: Mgs. LOURES EUGENIA ILLESCAS PEÑA

**CUENCA - ECUADOR
2014**



RESUMEN

El presente trabajo consiste en una propuesta de reestructuración del currículo del bloque matemático Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, de manera específica la parte matemática del mismo. Tiene como objetivo ser un documento que oriente los futuros cambios que se impulsen, como consecuencia de la aplicación de las nuevas leyes que regulan el Sistema de Educación Superior.

Consta de cuatro capítulos, en el primero se hace una revisión de todos los antecedentes que es necesario conocer para la elaboración de la propuesta, de manera especial, la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Educación Superior y su reglamento y el Reglamento de Régimen Académico. La propuesta tiene que ver con una carrera que forma docentes de Educación General Básica y Bachillerato por lo que fue necesario revisar también los documentos correspondientes a estos niveles.

En el segundo capítulo se revisa aspectos generales concernientes a la teoría curricular, así como aspectos específicos del currículo y educación matemática.

El capítulo tres constituye la propuesta en sí, explica el proceso que se ha seguido para llegar a concretar la idea de un plan de estudios de la carrera. Se establece una relación entre resultados de aprendizaje de la carrera, contenidos a estudiarse en EGB y en el BGU, para luego plantear asignaturas con sus correspondientes números de créditos y carga horaria, obteniendo como resultado el diseño de una malla curricular que responda a las actuales necesidades.



Finalmente el capítulo cuatro trata sobre conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: Currículo, malla curricular, Carrera de Matemáticas y Física, educación matemática.



ABSTRACT

The present research work is a proposal for restructuring the educational curriculum of the School of Mathematics and Physics of the University of Cuenca, specifically the mathematical section of it. It aims to become a document to guide future changes that will be boosted as a consequence of the implementation of the new laws which govern the higher educational system.

The present proposal consists of four chapters. The first one is a revision of the theoretical background necessary to serve as the base to elaborate the proposal, in particular, the Constitution of the Republic of Ecuador, the Law of Higher Education and its Rules and Regulations in the Academic System. Since the proposal is related to the career where primary and secondary school teachers are prepared it was also necessary to review documents for those levels.

The second chapter presents general aspects concerning the curriculum theory. It also analyses specific features of the curriculum of mathematics and the teaching methodology.

Chapter three is the proposal itself. It explains the process that has been followed in order to obtain the final goal that is to set a proper plan that improves the curriculum of the career. Additionally, a relationship between the learning outcomes and the contents to be studied in school and high school years is established with the purpose of providing the subjects with their corresponding numbers of credits and credit hours. The result is the design of a suitable curriculum that meets the current needs.

The final chapter deals with conclusions obtained along the process and offers important recommendations.



Keywords: Curriculum, Career of Mathematics and Physics, Mathematics, Teaching process.



ÍNDICE GENERAL

Abstract.....	4
Introducción.....	14
CAPÍTULO I.....	16
Antecedentes.....	16
1.1. Marco constitucional.....	16
1.1.1. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES).....	17
1.1.1.1. Reglamento general a la LOES.....	18
1.2. Plan Nacional del Buen Vivir.....	18
1.3. Estructura del Sistema de Educación Superior.....	20
1.3.1. Consejo de Educación Superior (CES).....	20
1.3.1.1. Reglamento de Régimen Académico.....	21
1.3.2. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).....	22
1.3.2.1. Procesos implementados por el CEAACES.....	22
1.3.3. Senescyt.....	23
1.4. Otras normativas legales.....	23
1.4.1. Estatuto de la Universidad de Cuenca.....	24
1.4.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).....	25
1.4.2.1. Reglamento general a la LOEI.....	25
1.5. Documentos curriculares oficiales emitidos por el Ministerio de Educación.....	26
1.5.1. Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (AFCEGB).....	26
1.5.1.1. AFCEGB en el Área de Matemáticas.....	28
1.5.2. Bachillerato General Unificado.....	28
1.5.2.1. Área de Matemáticas en el BGU.....	29
1.5.3. Estándares de calidad educativa.....	30
1.5.3.1. Estándares de desempeño profesional docente.....	31
1.6. Antecedentes de la carrera.....	32
1.7. Opiniones de los graduados de la carrera respecto al currículo con el cual estudiaron.....	33



1.7.1. Materias de la carrera que han generado un mayor grado de satisfacción (período 2005-2012).....	34
1.7.2. Materias de la carrera que han generado un menor grado de satisfacción (período 2005-2012).....	35
1.7.3. Grado de satisfacción respecto al desempeño docente.....	37
1.7.4. Grado de satisfacción respecto a las prácticas pre-profesionales.....	38
1.7.5. Recomendaciones y sugerencias de los graduados para mejorar el currículo de la carrera.....	39
1.8. Opiniones de autoridades de instituciones educativas respecto a la realidad del profesorado de matemáticas de sus establecimientos y respecto a aspectos que deben considerarse en la formación de nuevos docentes.....	40
1.8.1. Modelo educativo.....	41
1.8.2. Planificación.....	43
1.8.3. Métodos y Técnicas de enseñanza – aprendizaje.....	44
1.8.4. Material Didáctico.....	45
1.8.5. Recursos Tecnológicos.....	46
1.8.6. Evaluación.....	47
1.8.7. Conocimiento específico de la disciplina.....	48
1.8.8. Competencias de los docentes.....	49
1.8.9. Legislación.....	50
1.8.10. Prácticas pre – profesionales.....	51
1.8.11. Temas de potencial desarrollo.....	54
CAPÍTULO II.....	55
Marco Teórico.....	55
2.1. Aproximación conceptual al término currículo.....	55
2.2. Teorías del currículo.....	57
2.2.1. Teoría Técnica.....	57
2.2.2. Teoría Práctica.....	58
2.2.3. Teoría Crítica.....	59
2.3. Perspectivas del currículo.....	60
2.3.1. Perspectiva Cultural.....	60
2.3.2. Perspectiva Social.....	63
2.4. Currículo y Educación Matemática.....	64



2.4.1. Epistemología de las matemáticas.....	64
2.4.2. Carácter social y cultural de las matemáticas.....	65
2.4.3. Características del profesor de matemáticas.....	66
2.5. Diseño curricular.....	67
2.5.1. Concepción estática del diseño curricular.....	67
2.5.2. Concepción dinámica del diseño curricular.....	68
2.6. Plan de estudios.....	69
CAPÍTULO III.....	70
Propuesta.....	70
3.1. Consideraciones previas.....	71
3.2. Relación entre los resultados de aprendizaje de la carrera y los contenidos matemáticos a estudiarse a lo largo de la misma.....	73
3.3. Contenidos mínimos para alcanzar los estándares de calidad educativa propuestos por el Ministerio de Educación.....	87
3.4. Contenidos a estudiarse y propuesta de asignaturas que los cubrirían.....	88
3.5. Número de créditos y cálculo de la carga horaria semanal por asignatura.....	100
3.6. Contenidos mínimos con su respectiva asignatura, número de créditos y carga horaria semanal.....	103
3.7. Lineamientos generales de cada asignatura.....	114
3.7.1. Asignaturas propuestas para primer ciclo.....	115
3.7.2. Asignaturas propuestas para segundo ciclo.....	131
3.7.3. Asignaturas propuestas para tercer ciclo.....	141
3.7.4. Asignaturas propuestas para cuarto ciclo.....	150
3.7.5. Asignaturas propuestas para quinto ciclo.....	159
3.7.6. Asignaturas propuestas para sexto ciclo.....	168
3.7.7. Asignaturas propuestas para octavo ciclo.....	174
3.8. Metodología para la enseñanza de las matemáticas.....	177
3.9. Malla curricular.....	180
CAPÍTULO IV.....	182
Conclusiones y Recomendaciones.....	182
4.1. Conclusiones.....	182
4.2. Recomendaciones.....	183



BIBLIOGRAFÍA.....	184
ANEXOS.....	188



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, César Augusto Trelles Zambrano, autor de la tesis "Propuesta de Reestructuración del Currículo de la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magíster en Docencia de las Matemáticas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 15 de enero de 2014

César Augusto Trelles Zambrano
0103757340

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, César Augusto Trelles Zambrano, autor de la tesis "Propuesta de Reestructuración del Currículo de la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 15 de enero de 2014

César Augusto Trelles Zambrano
0103757340

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



DEDICATORIA

A Ximena por brindarme siempre su amor y apoyo incondicional, y a nuestros queridos hijos Doménica y David, quienes han sido la inspiración para culminar este trabajo.

César



AGRADECIMIENTO

Especial agradecimiento a la Mgs. Lourdes Illescas por dirigir adecuadamente la realización de este trabajo

A la Carrera de Matemáticas por impulsar el desarrollo del Programa de Maestría en Docencia de las Matemáticas, de manera especial a la Dra. Neli Gonzales por la conducción acertada del mismo.

A los docentes de la carrera por sus valiosas opiniones y aportes para el planteamiento de la presente propuesta.

En general a todas aquellas personas que colaboraron para la construcción de la propuesta.



INTRODUCCIÓN

El último lustro ha sido para la educación ecuatoriana escenario de grandes cambios, tanto en la generación de políticas y objetivos, como en el establecimiento de normativas legales que permitan llevar a la práctica los lineamientos trazados por el Estado ecuatoriano. La educación superior no está al margen de aquellos cambios, por el contrario los esfuerzos van dirigidos a mejorar la calidad de la educación y lograr una articulación en todos sus niveles.

En este contexto, las Instituciones de Educación Superior, conjuntamente con sus carreras y programas tienen la responsabilidad de adaptar su oferta académica acorde a los intereses y necesidades de la sociedad ecuatoriana.

Por tanto plantear la reestructuración del currículo del bloque matemático de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, aporta –a nuestro parecer- de manera importante a la consecución de esos objetivos, pues consideramos que la formación adecuada de futuros docentes en estas áreas es clave para el desarrollo científico y tecnológico que el país espera.

El proceso seguido para el diseño de la propuesta responde a una exhaustiva revisión bibliográfica de la teoría curricular y de las leyes y reglamentos pertinentes. Se ha realizado un trabajo inverso a los diseños tradicionales, en los cuales se planteaba un plan de estudios desde las asignaturas que tendría el currículo. En nuestro caso la propuesta es contraria, primero se ha analizado que es lo que el país necesita en los actuales momentos, para luego desde el planteamiento de resultados de aprendizaje de



la carrera definir los contenidos que se deberían estudiar y finalmente estos contenidos agruparlos en asignaturas con sus respectivos números de créditos y asignación horaria.

Se ha creído conveniente incluir a manera de anexos algunos documentos curriculares tanto de Educación General Básica, como del Bachillerato, ciertos estándares de calidad educativa propuestos por el Ministerio de Educación, así como los resultados de aprendizaje que la carrera formuló con anterioridad.



CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.1. MARCO CONSTITUCIONAL

La Constitución de la República del Ecuador, promulgada por la Asamblea Constituyente en julio de 2008, establece el marco legal para la organización del Estado ecuatoriano, define los derechos de los ciudadanos y ciudadanas y por ende trata aspectos relacionados con la educación en sus diferentes niveles.

Los artículos: 3,26, 27, 28, 29, 344, 350, 351, 352, 353, 354,355, 356 y 357, así como la Disposición Transitoria constitucional vigésima, tratan expresamente sobre la educación superior, algunos de los artículos se citan a continuación, ya que se los considera de vital importancia.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 351.- El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica, tecnológica global.

1.1.1. LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR (LOES)

La Ley Orgánica de Educación Superior es la norma jurídica que tiene por objeto regular el sistema de educación superior en el país, determina qué organismos y qué instituciones pertenecen al sistema y establece los derechos, obligaciones y sanciones para todas las personas naturales o jurídicas que forman parte del mismo.

Los artículos que se presentan a continuación, tienen relación directa con el presente trabajo.

Art. 87.- Requisitos previos a la obtención del título.- Como requisito previo a la obtención del título, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante prácticas o pasantías pre-profesionales, debidamente monitoreadas, en los campos de su especialidad, de conformidad con los lineamientos generales definidos por el Consejo de Educación Superior. Dichas actividades se realizarán en coordinación con organizaciones comunitarias, empresas e instituciones públicas y privadas relacionadas con la respectiva especialidad.

Art. 88.- Servicios a la comunidad.- Para cumplir con la obligatoriedad de los servicios a la comunidad se propenderá beneficiar a sectores rurales y marginados de la población, si la naturaleza de la carrera lo permite, o a prestar servicios en centros de atención gratuita.

Art. 107.- Principio de Pertinencia.- El principio de pertinencia consiste en que la educación superior responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional y al régimen de desarrollo, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial, y a la diversidad cultural. Para ello las instituciones de educación superior, articularán su oferta docente, de investigación y actividades de vinculación con la sociedad, a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional, a las tendencias demográficas locales, provinciales y regionales; a la vinculación con la estructura productiva actual y potencial de la provincia y la región, y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología.

Art. 116.- Principio de integralidad.- El principio de integralidad supone la articulación entre el Sistema Nacional de Educación, sus diferentes



niveles de enseñanza, aprendizaje y modalidades, con el Sistema de Educación Superior; así como la articulación al interior del propio Sistema de Educación Superior. Para garantizar este principio, las instituciones del Sistema de Educación Superior, articularán e integrarán de manera efectiva a los actores y procesos, en especial del bachillerato.

Art. 124.- Formación en valores y derechos.- Es responsabilidad de las instituciones del sistema de Educación Superior proporcionar a quienes egresen de cualesquiera de las carreras o programas, el conocimiento efectivo de sus deberes y derechos ciudadanos, y de la realidad socioeconómica, cultural y ecológica del país; el dominio de un idioma extranjero y el manejo efectivo de herramientas informáticas.

1.1.1.1. REGLAMENTO GENERAL A LA LOES

El reglamento a la LOES es una norma jurídica emitida y aprobada desde la Función Ejecutiva del Estado ecuatoriano que permite la correcta aplicación de los principios constitucionales y legales en el ámbito de la aplicación de la Ley Orgánica de Educación Superior, a su vez busca el alcance de los objetivos y fines establecidos en la mencionada ley.

Dentro del alcance de la presente propuesta es necesario considerar el art. 7 del Reglamento General de la LOES, que establece:

“De los servicios a la comunidad.- Los servicios a la comunidad se realizarán mediante prácticas y pasantías pre-profesionales, en los ámbitos urbano y rural, según las propias características de la carrera y las necesidades de la sociedad. La SENESCYT establecerá los mecanismos de articulación de los servicios a la comunidad con los requerimientos que demande el Sistema de Nivelación y Admisión, en coordinación con las instituciones de educación superior públicas”.

1.2. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR

El Plan Nacional del Buen Vivir para el período 2013-2017, es un documento elaborado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo y



aprobado por el Consejo Nacional de Planificación, el mismo persigue articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública.

El Plan consta de 12 objetivos nacionales que buscan alcanzar el buen vivir para las ciudadanas y ciudadanos ecuatorianos.

El mencionado plan en su objetivo cuarto: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía, manifiesta:

...Es preciso centrar los esfuerzos para garantizar a todos el derecho a la educación, bajo condiciones de calidad y equidad, teniendo como centro al ser humano y el territorio. Fortaleceremos el rol del conocimiento, promoviendo la investigación científica y tecnológica responsable con la sociedad y con la naturaleza (159).

El documento hace un diagnóstico general de la situación de la educación en nuestro país en todos sus niveles. Respecto a la educación superior, entre otras cosas, señala:

... los principios de las propuestas curriculares de gran parte de las carreras de interés público también han comenzado un proceso de revisión, para armonizar los requisitos de egresamiento de los profesionales que se gradúan de las instituciones de educación superior, tal como estipula la Ley Orgánica de Educación Superior en lo referente al principio de pertinencia (165).

Para cumplir con el cuarto objetivo se plantea diez políticas, cada una con varios lineamientos estratégicos, de los cuales es necesario considerar el lineamiento i) de la política 4.4:

Asegurar en los programas educativos la inclusión de contenidos y actividades didácticas e informativas que motiven el interés por las ciencias, las tecnologías y la investigación, para la construcción de una sociedad socialista del conocimiento (170).

También es clave considerar la política 4.5: Potenciar el rol de docentes y otros profesionales de la educación como actores clave en la construcción del



Buen Vivir, para cumplir con esta política se plantean varios lineamientos, citaremos los que guardan relación con la presente propuesta:

- a) Mejorar la oferta de la formación de docentes y otros profesionales de la educación, en el marco de una educación integral, inclusiva e intercultural.
- b) Fomentar la actualización continua de los conocimientos académicos de los docentes, así como fortalecer sus capacidades pedagógicas para el desarrollo integral del estudiante en el marco de una educación integral, inclusiva e intercultural.
- c) Establecer mecanismos de formación y capacitación docente para la aplicación de la educación en las lenguas ancestrales y en el manejo de principios y saberes de los pueblos y nacionalidades dentro de los programas educativos.
- d) Establecer mecanismos de formación y de capacitación docente para la aplicación de lenguaje de señas, braille, entre otros, y de modelos pedagógicos para la educación a personas con discapacidad.
- e) Capacitar a docentes en los procesos de alfabetización, pos-alfabetización y alfabetización digital, tomando en cuenta recursos pedagógicos por edad (171).

1.3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Los organismos públicos que regulan el Sistema de Educación Superior y que trabajan de manera coordinada son el CES y CEAACES.

1.3.1. CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (CES)

La ley Orgánica de Educación Superior, establece:

Art. 166.- Consejo de Educación Superior.- El Consejo de Educación Superior es el organismo de derecho público, con personería jurídica, con patrimonio propio, independencia administrativa, financiera y operativa, que tiene por objetivo la planificación, regulación y coordinación interna del Sistema de Educación Superior, y la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana.

El Consejo de Educación Superior funcionará en coordinación con el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y no podrá conformarse por representantes de las instituciones objeto de regulación, ni por aquellos que tengan intereses en las áreas que vayan a ser reguladas.

Tendrá su sede en la capital de la República.

1.3.1.1. REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO

Conforme lo establece el artículo 123 de la LOES, es el Consejo de Educación Superior el encargado de aprobar el Reglamento de Régimen Académico, por ello en la Décima Tercera Sesión Extraordinaria realizada en la ciudad de Quito a 21 días del mes de noviembre de 2013, el Pleno del CES aprueba el documento, el mismo que entre otros aspectos plantea:

Artículo 1.- Ámbito.- El presente reglamento regula y orienta el quehacer académico de las instituciones de educación superior en sus diversos niveles de formación, incluyendo sus modalidades de aprendizaje o estudio y la organización de los aprendizajes, en el marco de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior.

Artículo 2.- Objetivos.- Los objetivos del régimen académico son:

- a) Garantizar una formación de alta calidad que propenda a la excelencia y pertinencia del Sistema de Educación Superior, mediante su articulación a las necesidades de la transformación y participación social, fundamentales para alcanzar el buen vivir.
- b) Regular la gestión académica-formativa en todos los niveles de formación y modalidades de aprendizaje de la educación superior, con miras a fortalecer la investigación, la formación académica y profesional, y la vinculación con la sociedad.
- c) Promover la diversidad, integralidad y flexibilidad de los itinerarios académicos, entendiendo a éstos como la secuencia de niveles y contenidos en el aprendizaje y la investigación.
- d) Articular la formación académica y profesional, la investigación científica, tecnológica y social; y, la vinculación con la colectividad, en un marco de calidad, innovación y pertinencia.
- e) Favorecer la movilidad nacional e internacional de profesores, investigadores, profesionales y estudiantes con miras a la integración de la comunidad académica ecuatoriana en la dinámica del conocimiento a nivel regional y mundial
- f) Contribuir a la formación del talento humano y al desarrollo de profesionales y ciudadanos críticos, creativos, deliberativos y éticos, que desarrollen conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos comprometiéndose con las transformaciones de los entornos sociales y naturales, y respetando la interculturalidad, igualdad de género y demás derechos constitucionales.



- g) Desarrollar una educación centrada en los sujetos educativos, promoviendo el desarrollo de contextos pedagógico-curriculares interactivos, creativos y de construcción innovadora del conocimiento y los saberes.
- h) Impulsar el conocimiento de carácter multi, inter y trans disciplinario en la formación de grado y posgrado, la investigación y la vinculación con la colectividad.
- i) Propiciar la integración de redes académicas y de investigación, tanto nacionales como internacionales, para el desarrollo de procesos de producción del conocimiento y los aprendizajes profesionales.
- j) Desarrollar la educación superior bajo la perspectiva del bien público social, aportando a la democratización del conocimiento para la garantía de derechos y la reducción de inequidades.

1.3.2. CONSEJO DE EVALUACIÓN, ACREDITACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (CEAACES)

La ley Orgánica de Educación Superior, establece:

Art. 171.- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.- El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior es el organismo público técnico, con personería jurídica y patrimonio propio, con independencia administrativa, financiera y operativa.

Funcionará en coordinación con el Consejo de Educación Superior. Tendrá facultad regulatoria y de gestión. No podrá conformarse por representantes de las instituciones objeto de regulación ni por aquellos que tengan intereses en las áreas que vayan a ser reguladas.

1.3.2.1. PROCESOS IMPLEMENTADOS POR EL CEAACES

El CEAACES luego de haber dado a conocer a la ciudadanía los resultados del proceso de evaluación a las diferentes universidades y escuelas politécnicas del país, iniciará el proceso de evaluación de sus respectivas carreras presenciales y semipresenciales, cumpliendo de esta manera lo que estipula el mandato constituyente número 14.

Para cumplir con este propósito ha elaborado el *Modelo Genérico para la Evaluación de las Carreras Presenciales y Semipresenciales de las*



Universidades y Escuelas Politécnicas de Ecuador, cuya metodología está sustentada en la Teoría de la Decisión Multicriterio.

En general, la TDM ha sido la fundamentación teórica que ha sustentado los procesos de evaluación hasta ahora llevados a cabo por el CEAACES y lo seguirá siendo para el proceso de evaluación de carreras que se inicia ahora (2).

El documento manifiesta que se han determinado cinco criterios para cumplir con el proceso de evaluación de carreras, los mismos que son: Pertinencia, Plan Curricular, Academia, Ambiente Institucional y Estudiantes.

La consideración de los dos primeros es aspecto fundamental para el presente trabajo.

1.3.3. SENESCYT

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, como su nombre lo dice es una Secretaría de estado adscrita a la Presidencia de la República que tiene como misión coordinar acciones entre el ejecutivo y las instituciones de educación superior en aras del fortalecimiento académico, productivo y social.

1.4. OTRAS NORMATIVAS LEGALES

A más de los citados anteriormente, existen otras leyes, reglamentos y estatutos que es necesario considerar al momento de plantear una reestructuración del currículo de la carrera.



1.4.1. ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

Es la normativa jurídica expedida por el Consejo Universitario y aprobada por el Consejo de Educación Superior con fecha 18 de Diciembre de 2013, la misma regula la organización y funcionamiento de la Universidad de Cuenca, así como los derechos, deberes y garantías de sus miembros.

El presente trabajo guarda coherencia con todo el documento, de manera particular con los siguientes artículos:

Art. 4.- Misión.- La Universidad de Cuenca es una universidad pública, cuya misión es formar profesionales y científicos comprometidos con el mejoramiento de la calidad de vida, en el contexto de la interculturalidad y en armonía con la naturaleza. La Universidad fundamenta en la calidad académica, en la creatividad y en la innovación, su capacidad para responder a los retos científicos y humanos de la época y sociedad regional, nacional e internacional equitativa, solidaria y eficiente.

Art. 5.- Visión.- La Universidad de Cuenca se proyecta como una institución con reconocimiento nacional e internacional por su excelencia en docencia con investigación y vinculación con la colectividad; comprometida con los planes de desarrollo regional y nacional; que impulsa y lidera un modelo de pensamiento crítico en la sociedad.

También es importante considerar que en el artículo 6 se menciona que uno de los principios de la Universidad de Cuenca es articularse con el Sistema Nacional de Educación. Y el artículo 7, literal b) indica, que uno de los fines de la Universidad de Cuenca, entre otros, es:

Formar, capacitar y especializar en los niveles de grado y posgrado a profesionales y científicos con calidad académica, ética, capacidad innovadora y una formación humanística integral, que responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación regional y nacional, al régimen de desarrollo, a la demanda académica y a las tendencias del mercado ocupacional (2).



1.4.2. LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL (LOEI)

La Ley Orgánica de Educación Intercultural es la normativa jurídica que regula el Sistema Nacional de Educación, a excepción del sistema de educación superior el cual está regulado por su propia ley, sin embargo de acuerdo al art. 344 de la Constitución de la República, los dos sistemas deben estar articulados.

Buena parte del ámbito laboral de los graduados de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca tiene relación con el ejercicio de la docencia en las instituciones educativas del Sistema Nacional de Educación, de manera especial en sus niveles de Básica Superior y Bachillerato, por tanto consideramos que para nuestra propuesta es necesario tener presente todo el cuerpo legal que regula aquel Sistema, de manera particular los artículos que se citan a continuación: Art. 6, literal g), art. 19 y art. 43.

1.4.2.1. REGLAMENTO GENERAL A LA LOEI

El reglamento general a la LOEI es una norma jurídica emitida y aprobada desde la Función Ejecutiva del Estado ecuatoriano que permite la correcta aplicación de los principios constitucionales y legales en el ámbito de la aplicación de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, a su vez busca el alcance de los objetivos y fines del Sistema Nacional de Educación.

El mencionado cuerpo legal consta de 375 artículos, 9 disposiciones generales, 32 disposiciones transitorias, 2 disposiciones derogatorias y 1



disposición final. Para los objetivos de la presente propuesta es necesario considerar de manera especial los artículos: 9, 14, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

1.5. DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIALES EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Con el ánimo de que la propuesta educativa del Estado se pueda llevar a la práctica, el Ministerio ha emitido varios documentos oficiales que orientan el accionar de los diversos actores del proceso educativo.

1.5.1. ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Luego de realizar un análisis de los bajos resultados de las pruebas SER aplicadas a estudiantes de Educación General Básica del país, así como de evaluar la Reforma Curricular Consensuada del año 1996, y cumpliendo con una de las políticas del Plan Decenal de Educación, el Ministerio de Educación en el año 2010 oficializa la propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica y dispone que debe entrar en ejecución de manera progresiva a partir del mes de septiembre del mismo año.

El documento curricular determina los aprendizajes mínimos que deben alcanzar los estudiantes del territorio nacional que cursen los diferentes niveles de Educación Básica en las áreas de Matemática, Lengua y Literatura, Estudios Sociales y Ciencias Naturales, la propuesta tiene sustento en algunas concepciones de carácter teórico y metodológico.



...en especial se han considerado algunos de los principios de la Pedagogía Crítica, que ubica al estudiantado como protagonista principal del aprendizaje, dentro de diferentes estructuras metodológicas, con predominio de las vías cognitivistas y constructivistas (9).

El documento curricular estipula un Perfil de salida de los estudiantes de Educación General Básica, el mismo que consiste en el detalle de las diferentes capacidades que deben adquirir los estudiantes al terminar los diez años de formación, a más de ello establece objetivos educativos para cada año de estudio.

A nivel de cada área de estudio plantea un eje curricular integrador, ejes del aprendizaje, perfil de salida del área, objetivos educativos del área, bloques curriculares, destrezas con criterios de desempeño, estas últimas se constituyen en el aspecto central de la propuesta ministerial, responden a las siguientes interrogantes: ¿Qué debe saber hacer el estudiante?, ¿Qué debe saber? y ¿con qué grado de complejidad?. Por otra parte establece precisiones para la enseñanza y el aprendizaje e indicadores esenciales de evaluación.

Además no descuida la transversalidad y propone cinco ejes a ser trabajados en todo el proceso formativo, los mismos son: Interculturalidad, Formación de una ciudadanía democrática, Protección del medioambiente, Cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes y Educación sexual en los jóvenes.

De esta manera pretende que los estudiantes de Educación General Básica alcancen verdaderos aprendizajes significativos, enmarcados en la propuesta del buen vivir.



1.5.1.1. ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

En el área de Matemática el documento enfatiza en la importancia de aprenderla y sus implicaciones directas en la vida del estudiante, determina que el eje curricular integrador del área es: “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida” (18), del cual se derivan los siguientes ejes del aprendizaje: Razonamiento, demostración, comunicación y/o conexiones y representación. Manifiesta también el uso de las tecnologías de la información y comunicación y su relación directa con la educación matemática.

Las destrezas con criterios de desempeño del área están subordinadas a tres macro-destrezas que son: Comprensión de conceptos, Conocimiento de procesos y Aplicación en la práctica, a su vez las clasifica en cinco grandes bloques: Relaciones y funciones, Numérico, Geométrico, Medida y Estadística y Probabilidad. Ver anexo A.

La planificación micro-curricular en el área debe ser realizada en torno a módulos curriculares que tienen como objetivo articular varias destrezas con criterios de desempeño de varios bloques curriculares.

La carga horaria de la asignatura es de seis horas semanales.

1.5.2. BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO (BGU)

En concordancia con lo que plantea el Plan Decenal de Educación 2006-2015 en lo referente a consolidar una reforma curricular que articule los



diferentes niveles del Sistema Nacional de Educación, el Estado ecuatoriano ha implementado el Bachillerato General Unificado, que de acuerdo a lo estipulado en el Art. 43 de la LOEI tiene un triple objetivo: Preparar a los estudiantes para la vida y la participación en una sociedad democrática, para el acceso a la educación superior y para el mundo laboral y del emprendimiento.

El citado artículo estipula que los estudiantes de bachillerato cursarán un tronco común de asignaturas generales a lo largo de tres años de estudio y podrán optar por las siguientes opciones: Bachillerato en ciencias o Bachillerato técnico.

De esta forma se persigue articular el sistema de educación y unificar los aprendizajes de los jóvenes bachilleres evitando la gran dispersión de contenidos que se daba en la anterior estructura.

1.5.2.1. ÁREA DE MATEMÁTICA EN EL BGU

La asignatura de Matemáticas forma parte del tronco común en la estructura del BGU. En el documento *Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado, Área de Matemática*, se puede observar que de manera similar a lo planteado para la Educación General Básica, la Matemática en el BGU tiene un eje curricular integrador que es: “Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos” (3), lo cual significa que el docente de bachillerato en la asignatura de Matemáticas debe promover en sus estudiantes la capacidad de resolver problemas pasando por un proceso de modelización en lenguaje matemático. Como consecuencia del



eje curricular integrador el BGU propone los siguientes ejes del aprendizaje en el área: Abstracción, generalización, conjetura y demostración; Integración de conocimientos; Comunicación de las ideas matemáticas; y el uso de las tecnologías en la solución de problemas. Estos ejes guardarán relación con los objetivos propuestos para el área.

Adicionalmente, organiza las destrezas con criterios de desempeño en cuatro grandes bloques: Números y funciones, Álgebra y geometría, Matemáticas discretas y Estadística y probabilidad. Ver anexo B.

Las destrezas con criterios de desempeño deberán estar articuladas con las macro destrezas propuestas: Conceptual, Procedimental o Calculativa y Modelización.

Similar a la propuesta para Educación General Básica, para cada año de estudio se determinan: objetivos educativos del año, precisiones para la enseñanza y el aprendizaje e indicadores esenciales de evaluación.

1.5.3. ESTÁNDARES DE CALIDAD EDUCATIVA

La Constitución Política de la República en su artículo 26 entre otras cosas expresa que la educación debe ser de calidad, por tal motivo el Ministerio de Educación ha formulado los Estándares de Calidad que permitirán monitorear los procesos educativos implementados por todas las instituciones del Sistema Nacional de Educación.

Al hablar de calidad educativa, estamos refiriéndonos a un concepto que responde a las concepciones y creencias de los sujetos o instituciones que hacen uso del término. En este contexto el Estado ecuatoriano entiende la



calidad educativa como un conjunto de procesos educativos que contribuirán a alcanzar el buen vivir.

Para cumplir con este propósito el Ministerio de Educación, mediante el documento oficial de los Estándares de Calidad Educativa, manifiesta:

Los estándares de calidad educativa son descripciones de los logros esperados correspondientes a los diferentes actores e instituciones del sistema educativo. En tal sentido, son orientaciones de carácter público que señalan las metas educativas para conseguir una educación de calidad (6).

De acuerdo a la propuesta del Ministerio de Educación, los estándares de calidad educativa están clasificados en: Estándares de Desempeño Profesional, de Aprendizaje, de Gestión Educativa y de Infraestructura, para objetivos de la presente investigación nos centraremos en los dos primeros.

1.5.3.1. ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO PROFESIONAL DOCENTE

Entendemos los estándares de desempeño profesional docente como el conjunto de parámetros e indicadores que permitirán evaluar las diferentes prácticas que los docentes ejecutan en el aula, pasando por un dominio del área específica de estudio, dominio de variadas metodologías que permitan alcanzar aprendizajes significativos en sus estudiantes, etc. Ver anexo C.

A continuación citamos algunos de los estándares específicos de desempeño profesional propuestos por el Ministerio, que incidirán de manera directa en la presente propuesta.



ESTÁNDARES GENERALES	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS
	DIMENSIÓN A: DOMINIO DISCIPLINAR Y CURRICULAR
A.1 El docente conoce, comprende y tiene dominio del área del saber que enseña, las teorías e investigaciones educativas y su didáctica.	A.1.1. Domina el área del saber que enseña
	A.1.2. Comprende la epistemología del área del saber que enseña y sus transformaciones a lo largo de la historia.
	A.1.3. Conoce la relación del área del saber que enseña y su relación con otras disciplinas.
	A.1.4. Conoce la didáctica de la disciplina que imparte, y las teorías e investigaciones educativas que la sustentan.

Tabla 1. Algunos estándares de Desempeño Profesional Docente

Fuente: Ministerio de Educación

Elaboración: Propia

1.6. ANTECEDENTES DE LA CARRERA

La carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca fue creada en Agosto de 1979 por iniciativa de un grupo de profesores de la Facultad de Ingeniería, con el propósito de mejorar el nivel de formación de los bachilleres que ingresaban a la educación superior (Jarama y Matute 13).

Por otra parte podemos decir que debido a la naturaleza cambiante de los programas de formación que se imparten en la educación superior, la carrera de Matemáticas y Física ha tenido que reformar constantemente sus planes de estudio. Jarama y Matute explican que desde su fundación la carrera ha tenido diez planes de estudio y que la duración de la misma ha ido variando entre cinco, cuatro y cuatro años y medio de estudio (Jarama y Matute 43).



1.7. OPINIONES DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA RESPECTO AL CURRÍCULO CON EL CUAL ESTUDIARON

Al momento de elaborar una propuesta que permita reestructurar el currículo de una carrera universitaria es importante tener un diagnóstico de la actual situación, es por este motivo que no podemos pasar por desapercibido el trabajo de investigación realizado por la Lic. Ana Jarama y el Lic. Wilson Matute, quienes en su tesis de licenciatura *“Análisis Estadístico del Desempeño de los Estudiantes Egresados y Graduados de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca Durante el Período 2005 – 2012 ”* abordan algunos aspectos relacionados con la percepción de los egresados y graduados de la carrera respecto al currículo de la misma.

El estudio lo hacen mediante la aplicación de una encuesta de 20 preguntas a una muestra de 60 personas, con un error estándar de 0.015 y con una probabilidad de ocurrencia del 95%. Vale indicar que la población objeto de estudio consta de 86 individuos.

Lo que seguidamente se trate en esta parte del capítulo tomará como referencia el análisis de las preguntas relacionadas con los aspectos curriculares de la carrera, es decir pregunta N° 10, 11, 14, 19 y 20.

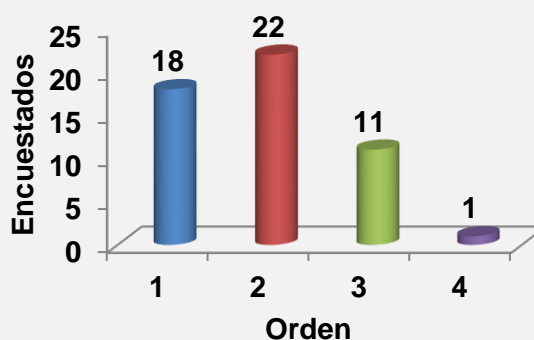
Para evitar la pesadez de la lectura del presente documento en algunas ocasiones se omitirán las citas, dejando constancia que en esta parte del trabajo se toma como base la investigación realizada por Jarama y Matute.

1.7.1. MATERIAS DE LA CARRERA QUE HAN GENERADO UN MAYOR GRADO DE SATISFACCIÓN EN LOS ESTUDIANTES (PERÍODO 2005-2012)

La pregunta N° 10 de la encuesta: Señale, en orden de importancia, hasta cuatro materias de las cursadas en la carrera con las que usted se encuentra más satisfecho (a), en relación con su desempeño profesional. Ha registrado la siguiente información:

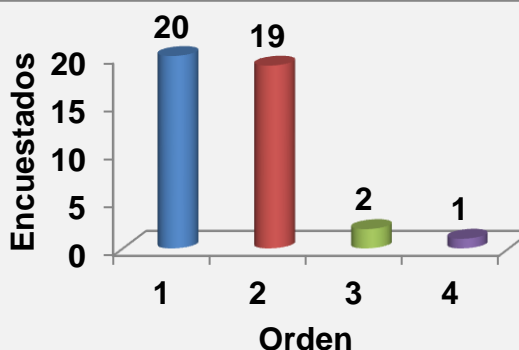
➤ Física

Orden	Encuestados	(%)
1	18	30%
2	22	37%
3	11	18%
4	1	2%
Total	52	87%

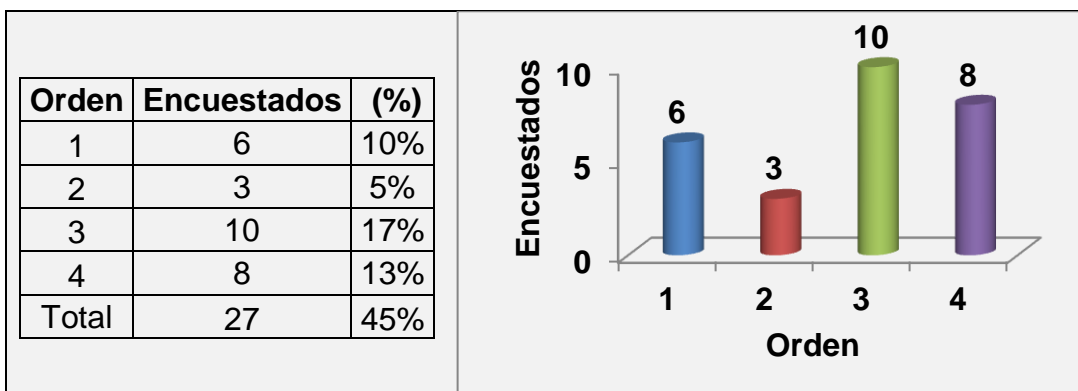


➤ Álgebra Elemental

Orden	Encuestados	(%)
1	20	33%
2	19	32%
3	2	3%
4	1	2%
Total	42	70%



➤ **Laboratorio de Física**



➤ **Calculo Diferencial e Integral**

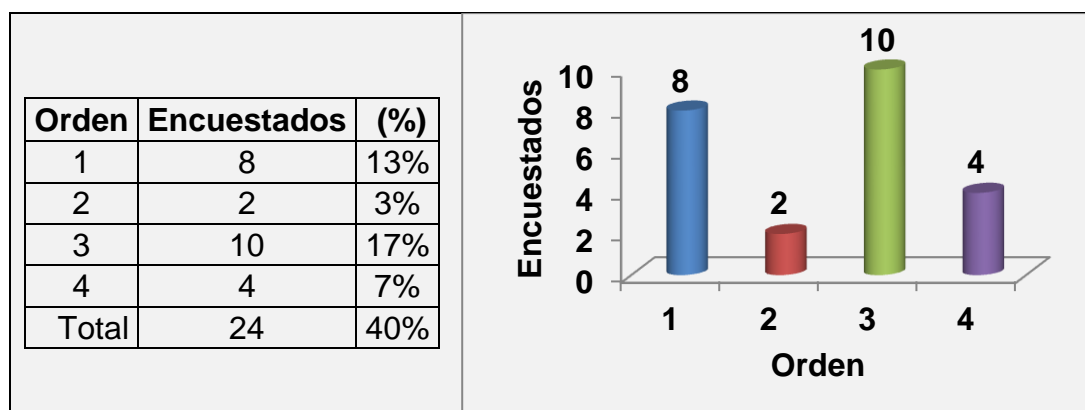


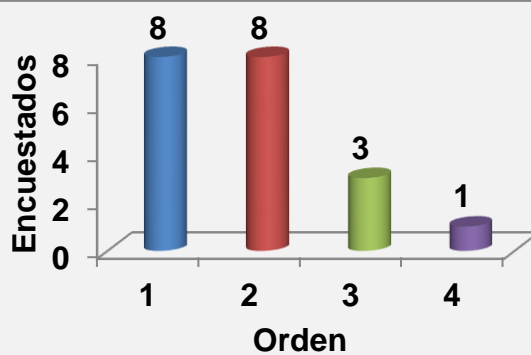
Fig. 1. Materias más satisfechas por los encuestados
Fuente: Jarama y Matute

1.7.2. MATERIAS DE LA CARRERA QUE HAN GENERADO UN MENOR GRADO DE SATISFACCIÓN EN LOS ESTUDIANTES (PERÍODO 2005-2012)

La pregunta N° 11 de la encuesta: Señale, en orden de importancia, hasta cuatro materias de las cursadas en la carrera con las que usted se encuentra menos satisfecho (a), en relación con su desempeño profesional. Ha registrado la siguiente información:

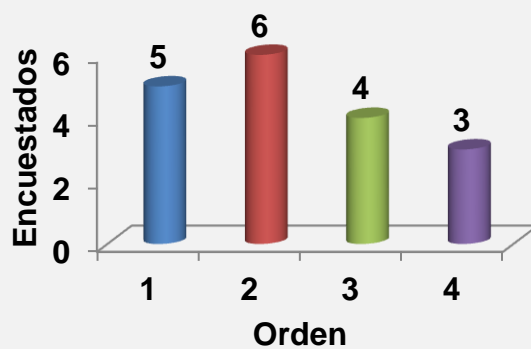
➤ Pedagogía

Orden	Encuestados	(%)
1	8	13%
2	8	13%
3	3	5%
4	1	2%
Total	20	33%



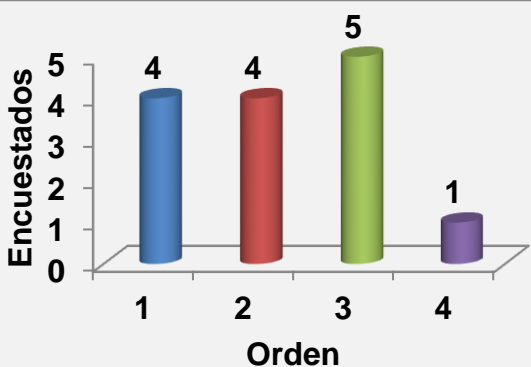
➤ Didáctica

Orden	Encuestados	(%)
1	5	8%
2	6	10%
3	4	7%
4	3	5%
Total	18	30%



➤ Psicología

Orden	Encuestados	(%)
1	4	7%
2	4	7%
3	5	8%
4	1	2%
Total	14	23%



➤ Cálculo Diferencial e Integral

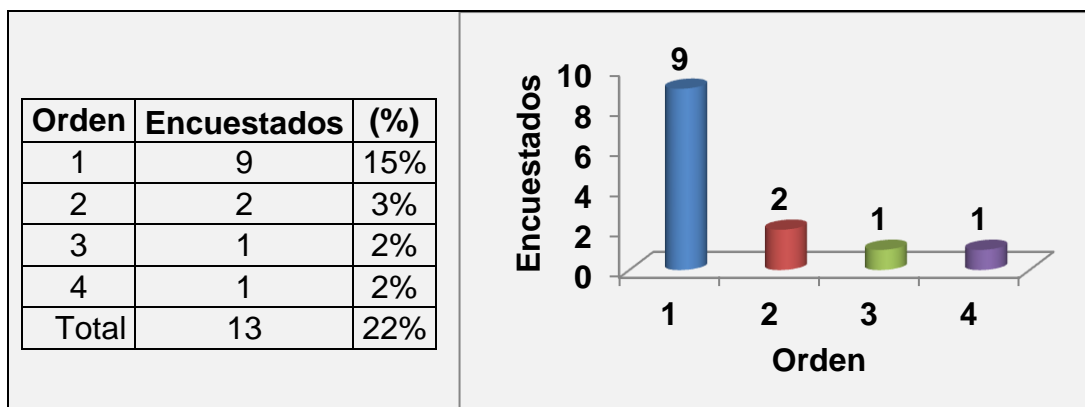


Fig. 2. Materias menos satisfechas por los encuestados
Fuente: Jarama y Matute

Al analizar la información registrada en las dos preguntas anteriores podemos observar que la asignatura Cálculo diferencial e Integral es mencionada por un 40% de encuestados como materia satisfactoria, en tanto es mencionada por un 22% con menor grado de satisfacción.

1.7.3. GRADO DE SATISFACCIÓN RESPECTO AL DESEMPEÑO DOCENTE (PERÍODO 2005 – 2012)

La pregunta N°14 de la encuesta: Cuando estudió en la carrera de Matemáticas y Física ¿Cuál fue el grado de satisfacción respecto al desempeño docente?. Ha registrado información sobre algunos aspectos, aquí se han seleccionado únicamente los que guardan relación con la propuesta.

- **Metodología de enseñanza**

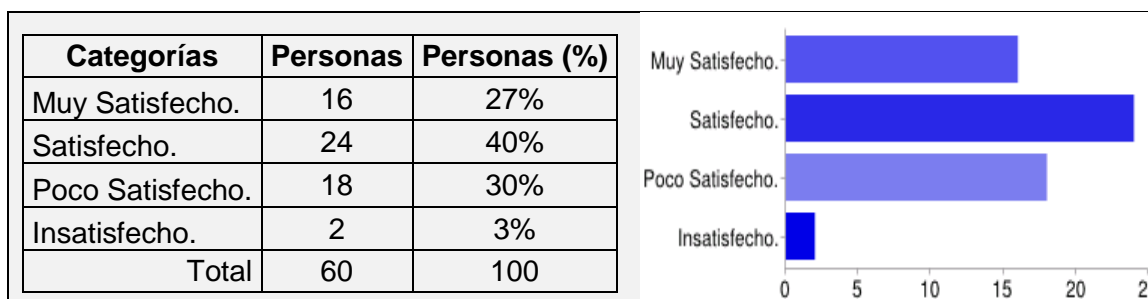


Fig. 3. Metodología de enseñanza.
Fuente: Jarama y Matute

Se puede apreciar que si bien es cierto un gran porcentaje demuestra un grado de satisfacción, existe un porcentaje no despreciable (33%) que indica inconformidad con las metodologías de enseñanza, lo cual es importante considerar para proponer algunos cambios.

1.7.4. GRADO DE SATISFACCIÓN RESPECTO A LAS PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES (PERÍODO 2005-2012)

Uno de los aspectos considerados en la pregunta N° 19 de la encuesta mencionada tiene que ver con el grado de satisfacción de los egresados y graduados en lo referente a prácticas pre-profesionales, incluimos los resultados de la encuesta en este trabajo, porque consideramos importante tener un diagnóstico acerca de la percepción de los graduados respecto a la realización de sus prácticas pre-profesionales, ya que éstas constituyen un aspecto clave en su formación profesional.

- **Prácticas pre-profesionales**

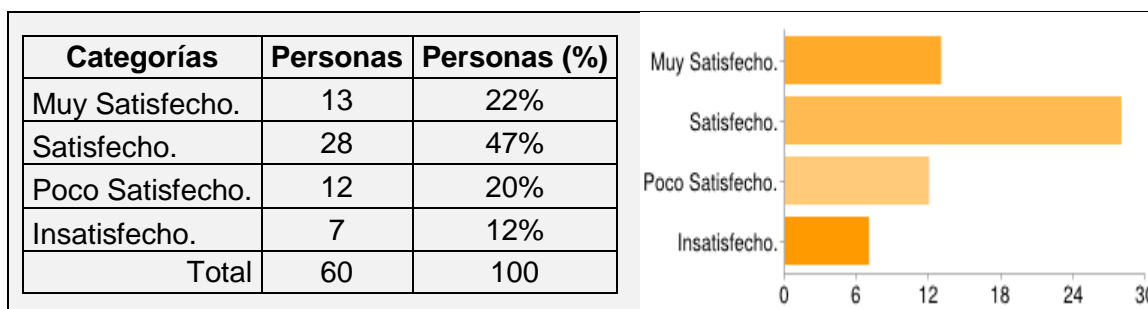


Fig. 4. Prácticas pre-profesionales.

Fuente: Jarama y Matute

Podemos observar que cerca de la tercera parte de encuestados están inconformes con la forma de realización de las prácticas pre-profesionales, es importante partir de este diagnóstico para plantear cambios al respecto.

1.7.5. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS DE LOS EGRESADOS Y GRADUADOS DE LA CARRERA (PERÍODO 2005-2012) PARA MEJORAR ASPECTOS CURRICULARES DE LA MISMA

La pregunta N° 20 recoge información sobre las recomendaciones y/o sugerencias para mejorar de forma general la carrera, aquí se ha considerado los más importantes relacionados con aspectos curriculares.

- Extender el tiempo de las prácticas profesionales para que los futuros docentes adquieran experiencias reales del cómo trabajar en las aulas y cómo saber llegar al estudiante.
- Implementar materias como planificación, evaluación y didáctica de acuerdo a las últimas actualizaciones curriculares y que estén vinculadas con las matemáticas.
- Restar importancia a asignaturas que no se utilizan en la vida profesional y profundizar más los temas y materias que se estudian en la educación secundaria.
- Aplicar las tecnologías para la enseñanza de matemáticas y física con la implementación de aulas virtuales que permitan el manejo de software especializado.



- Crear convenios con algunas instituciones educativas para promover la inserción laboral de los nuevos docentes.
- Actualizar los libros de la biblioteca utilizados para la carrera.
- Hacer que las asignaturas de pedagogía y psicología sean más vinculadas a la docencia con planificaciones prácticas más que solo teoría.
- Abrir una maestría en matemáticas y física para poder mejorar el perfil académico.
- Preparar a los futuros docentes para las pruebas de ingreso al magisterio.
- Realizar clases más dinámicas, con ejemplos relacionados con la vida cotidiana y utilización de materiales didácticos, en las que el estudiante sea crítico, reflexivo, analítico y capaz de resolver problemas del medio en el que vive.
- Formar a los estudiantes en el área de desarrollo del pensamiento, razonamiento lógico y abstracto.
- Usar textos creativos y recreativos que permitan el mejoramiento del sistema educativo.
- Modernizar la enseñanza lográndose así un matemático investigador de manera que inculque a sus alumnos a ir más allá por medio de la investigación (Jarama y Matute 119-20).

1.8. OPINIONES DE AUTORIDADES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS RESPECTO A LA REALIDAD DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS DE SUS ESTABLECIMIENTOS Y RESPECTO A ASPECTOS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA FORMACIÓN DE NUEVOS DOCENTES.

La opinión de autoridades educativas se constituye en parte fundamental al momento de proponer cambios en el currículo de una carrera universitaria que forma profesionales de la educación, pues a través de la opinión de estos actores del sistema educativo, se puede tener una idea de qué es lo que demanda la sociedad de los futuros docentes. Por otra parte permite considerar fortalezas y debilidades de las instituciones y en base de ello también proponer cambios.

Con este objetivo con el apoyo de la Carrera de Matemáticas y Física, se ha diseñado una encuesta dirigida a Rectores, Vicerrectores y Directores de

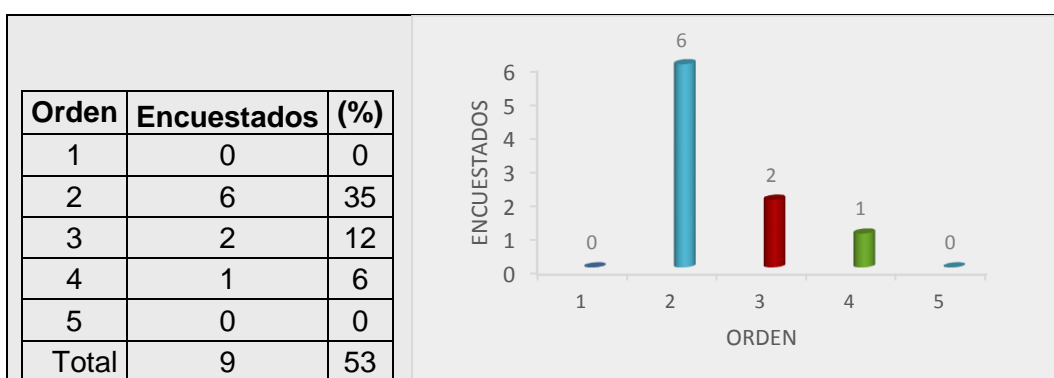
área de establecimientos educativos tanto fiscales como particulares del cantón Cuenca. Ver anexo D.

Al momento de aplicar la encuesta, se ha recibido la opinión de autoridades de las siguientes instituciones: Unidad Educativa “Sagrados Corazones”, Colegio “Ciudad de Cuenca”, Colegio “Daniel Córdova Toral”, Unidad Educativa Salesiana “María Auxiliadora”, Colegio “Víctor Gerardo Aguilar”, Colegio “Antonio Ávila”, Colegio “Miguel Moreno”, Unidad Educativa Central “La Inmaculada”, Unidad Educativa “Alborada”, Unidad Educativa “Hermano Miguel de la Salle”, Unidad Educativa “Herlinda Toral”, Unidad Educativa Particular “La Asunción”, Colegio “Quingeo”, Colegio “Manuela Garaicoa de Calderón”, Colegio “Manuel J. Calle”, Unidad Educativa “Técnico Salesiano” y Unidad Educativa “Borja” , dando en total 17 instituciones educativas. A continuación se presenta los resultados tabulados por pregunta.

1.8.1. MODELO EDUCATIVO

La pregunta N° 1 de la encuesta: ¿Qué influencia tienen las corrientes conductista y constructivista en el modelo educativo adoptado por su institución?. Ha registrado la siguiente información:

➤ Conductismo



➤ Constructivismo

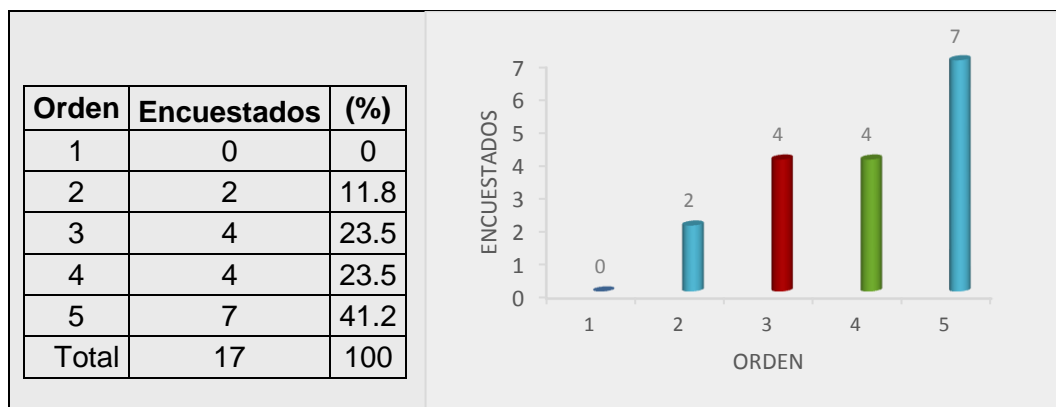


Fig. 5. Modelo educativo.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 2 de la encuesta: ¿El docente es consecuente con el modelo educativo adoptado por la institución?. Ha registrado la siguiente información:

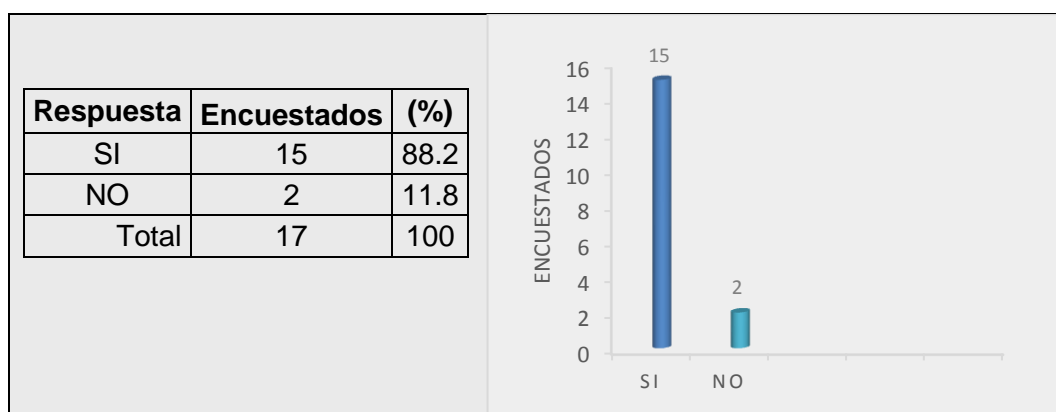


Fig. 6. Consecuencia con el Modelo educativo.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.2. PLANIFICACIÓN

La pregunta N° 3 de la encuesta: ¿El docente presenta la planificación micro-curricular de la clase?. Ha registrado la siguiente información:

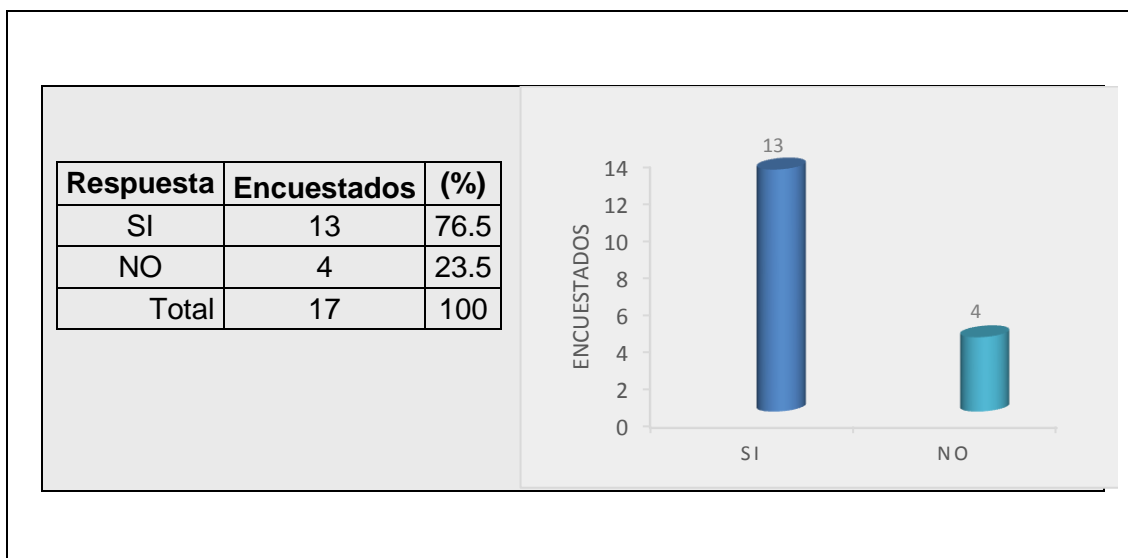


Fig. 7. Planificación micro-curricular.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 4 de la encuesta: ¿Qué porcentaje de los contenidos planificados son alcanzados al final del año lectivo?. Ha registrado la siguiente información:

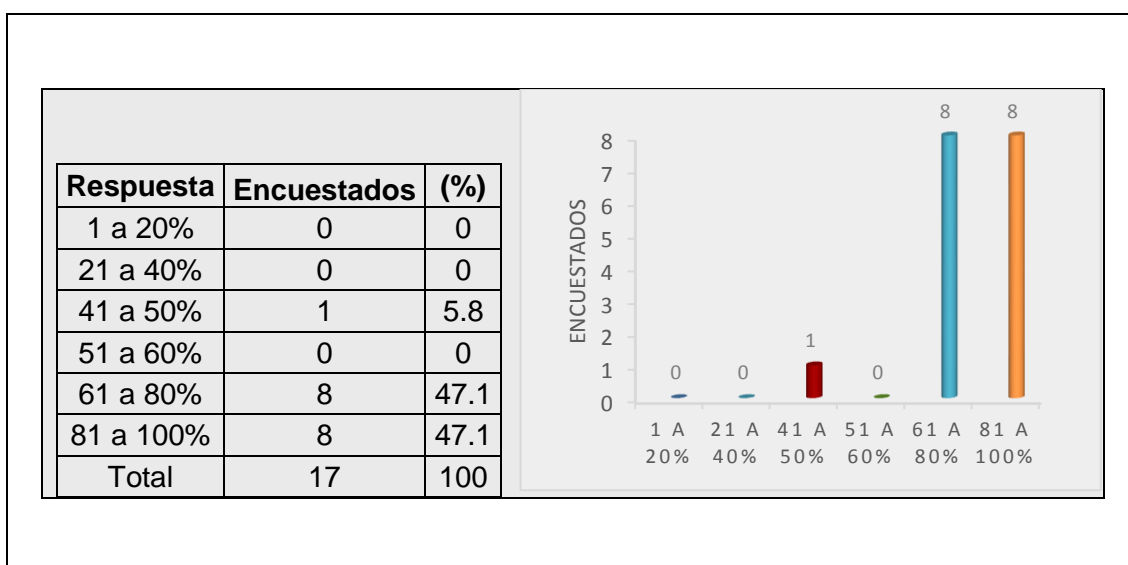


Fig. 8. Consecución de contenidos.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La pregunta N° 5: ¿Qué métodos predominan en la clase?. Ha registrado la siguiente información:

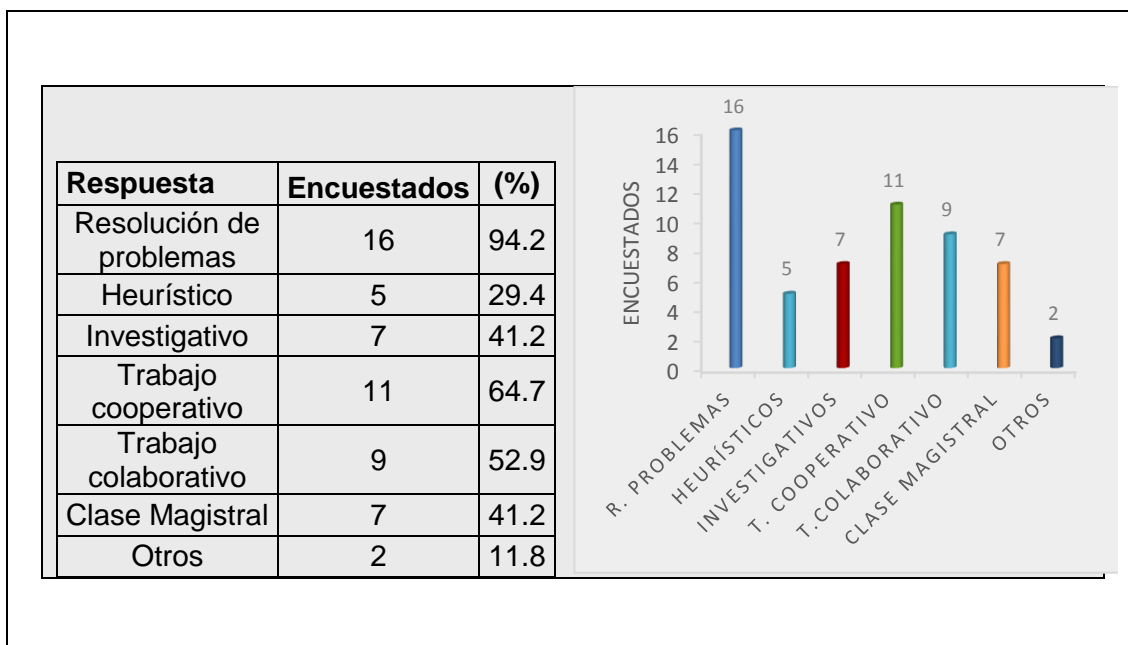


Fig. 9. Metodología utilizada en clase por los docentes.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 6: ¿El docente utiliza al inicio de la clase alguna técnica de motivación?. Ha registrado la siguiente información:

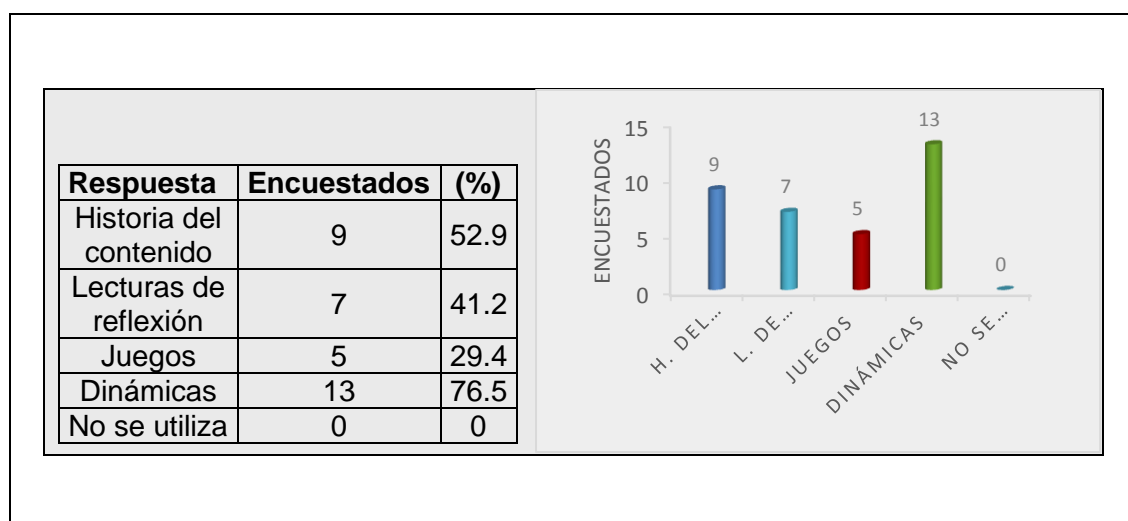


Fig. 10. Técnicas de motivación.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.4. MATERIAL DIDÁCTICO

La pregunta N° 7: ¿La institución posee material concreto para la clase de matemáticas?. Ha generado los siguientes datos:

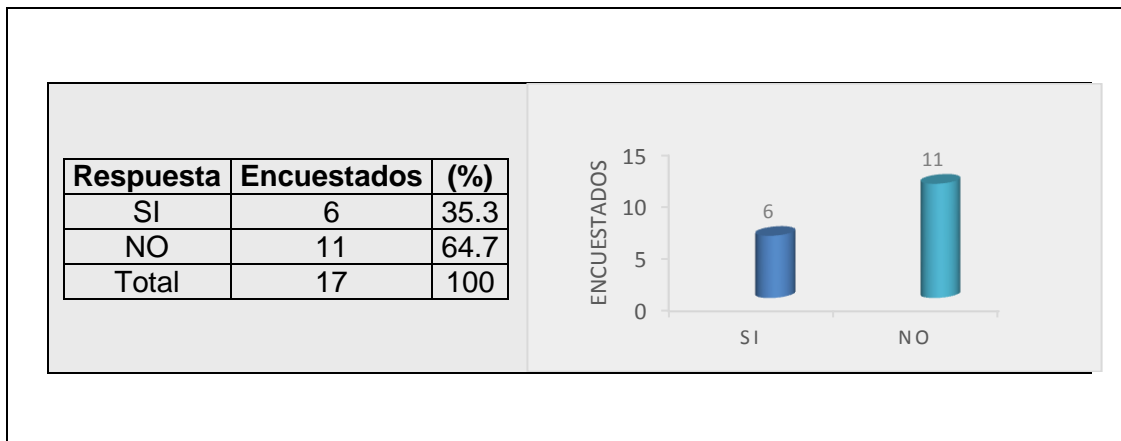


Fig. 11. Disposición de material concreto.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 8: ¿Qué tipo de material concreto se usa en la clase de matemáticas?. Ha registrado los siguientes datos:

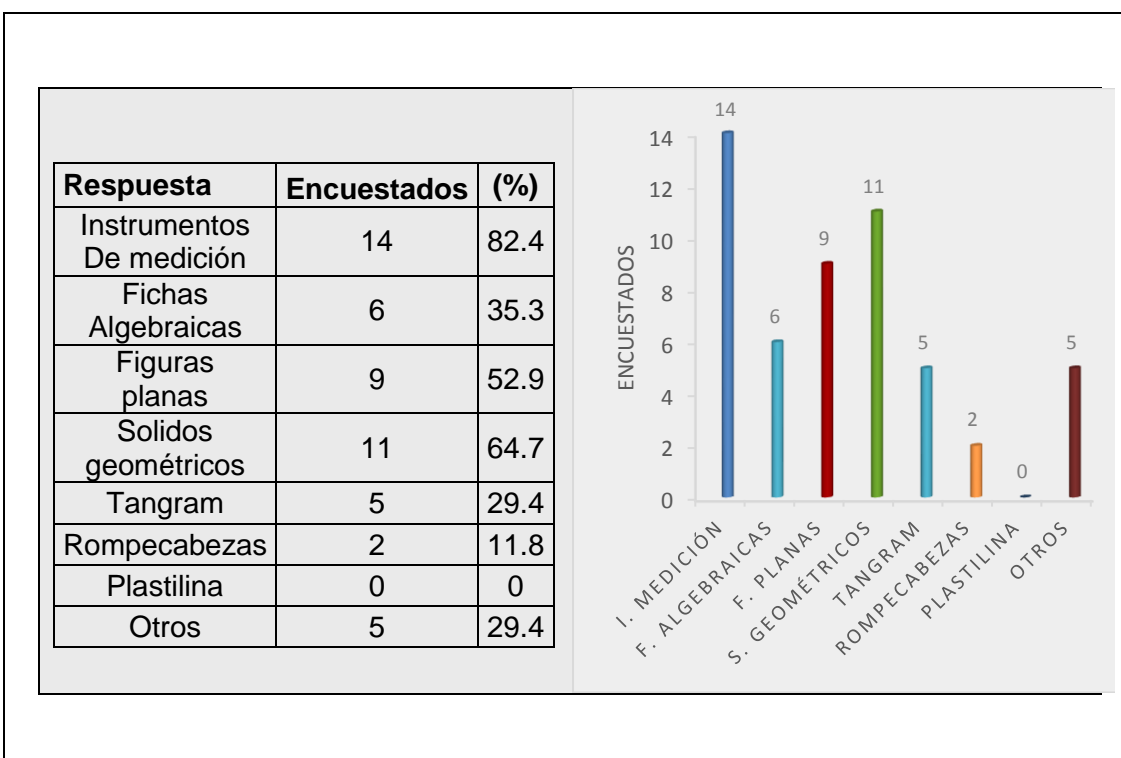


Fig. 12. Tipo de material concreto que se usa en clase.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.5. RECURSOS TECNOLÓGICOS

La pregunta N° 9: ¿Se utiliza el laboratorio informático para la clase de matemáticas y/o física?. Ha registrado la siguiente información:

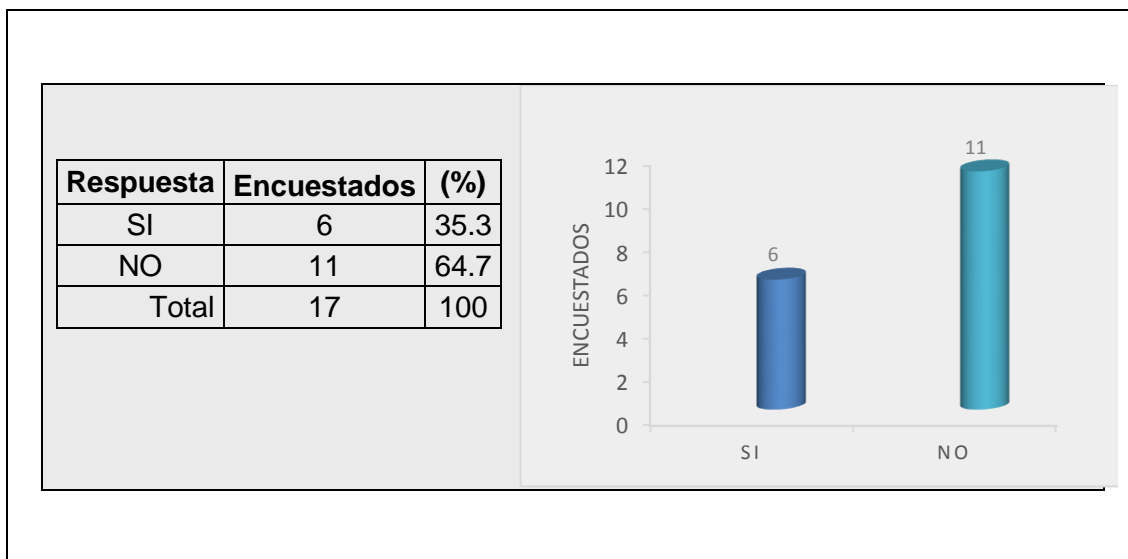


Fig. 13. Uso del Laboratorio Informático para la clase de matemáticas.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 10: ¿El docente aplica software educativo como apoyo a la clase de matemáticas?. Ha registrado la siguiente información:

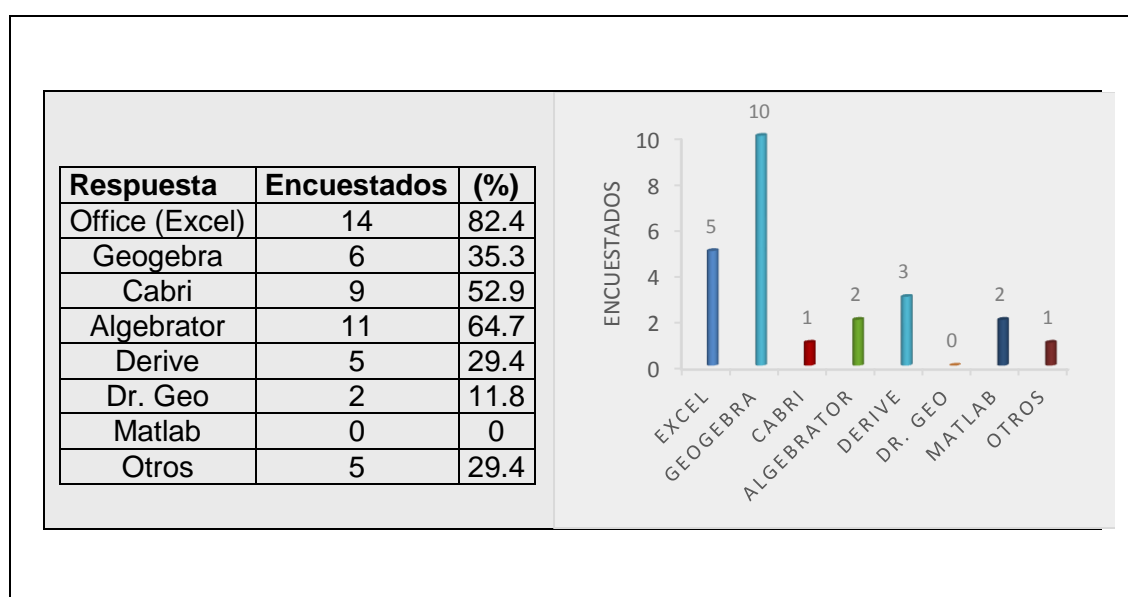


Fig. 14. Uso de Software educativo.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.6. EVALUACIÓN

La pregunta N° 11: ¿Qué instrumentos de evaluación utiliza frecuentemente en la clase?. Ha registrado la siguiente información:

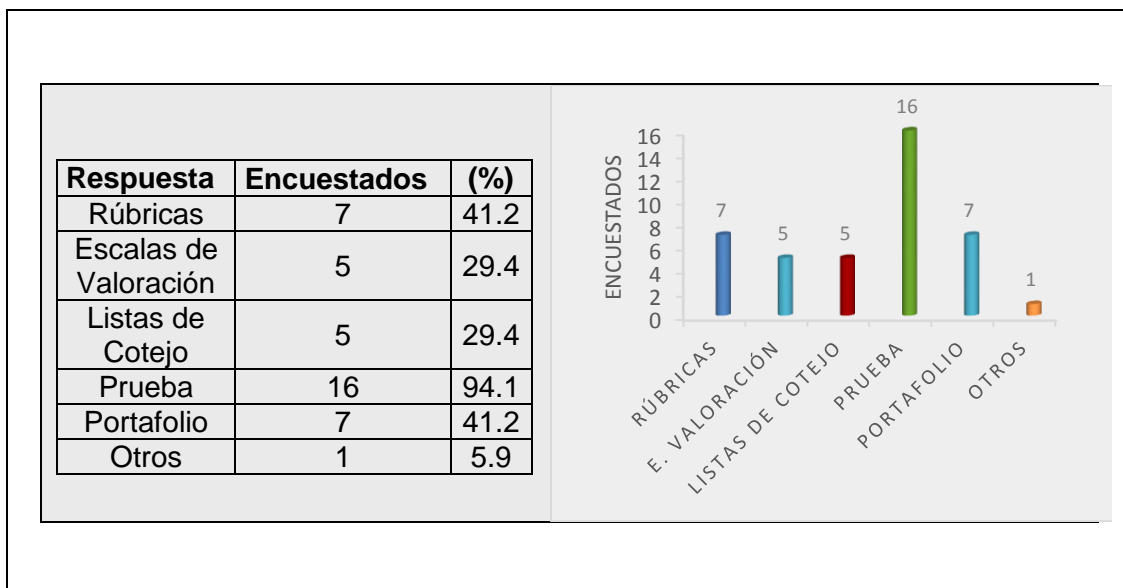


Fig. 15. Instrumentos de evaluación.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 12: ¿Qué tipo de evaluación predomina en la clase?. Ha registrado la siguiente información:

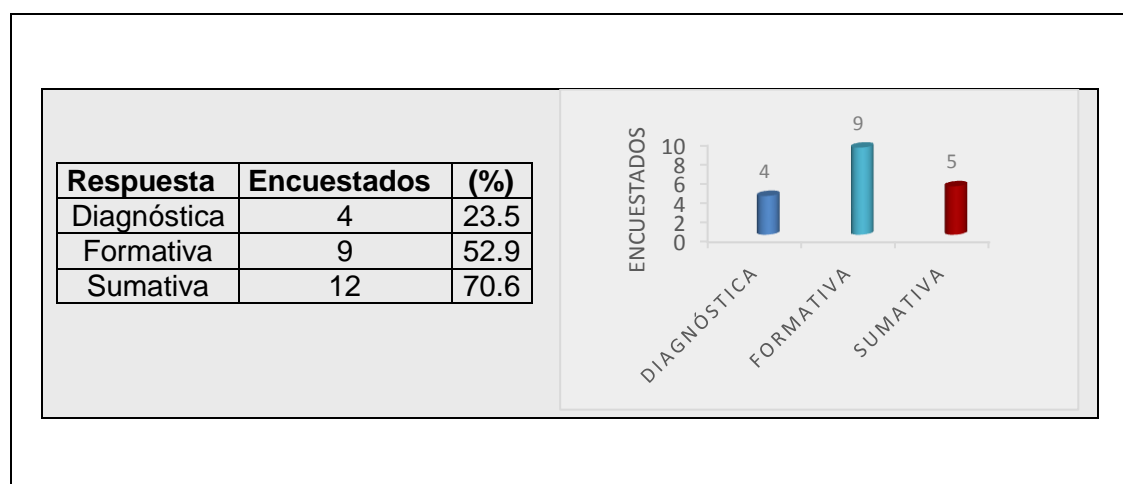


Fig. 16. Tipos de evaluación.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.7. CONOCIMIENTO ESPECÍFICO DE LA DISCIPLINA

La pregunta N° 13: Valore el grado de dominio de Matemáticas del docente. (Asigne entre 1 a 4, siendo 1 mínimo y 4 máximo). Ha registrado la siguiente información:

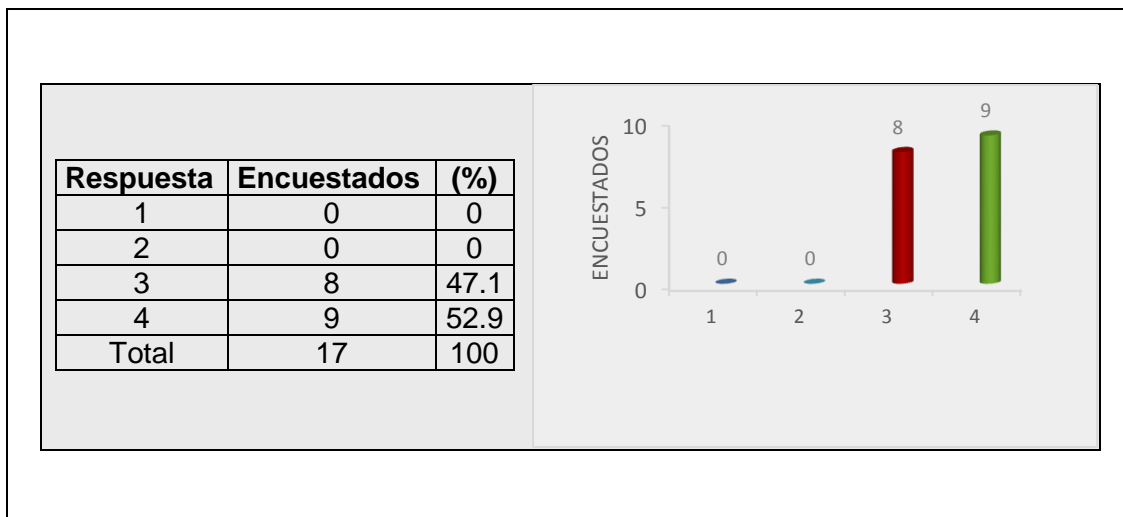


Fig. 17. Dominio del conocimiento disciplinar de Matemáticas de los docentes.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 14: Valore el grado de dominio de Física-Química del docente. (Asigne entre 1 a 4, siendo 1 mínimo y 4 máximo). Ha registrado la siguiente información:

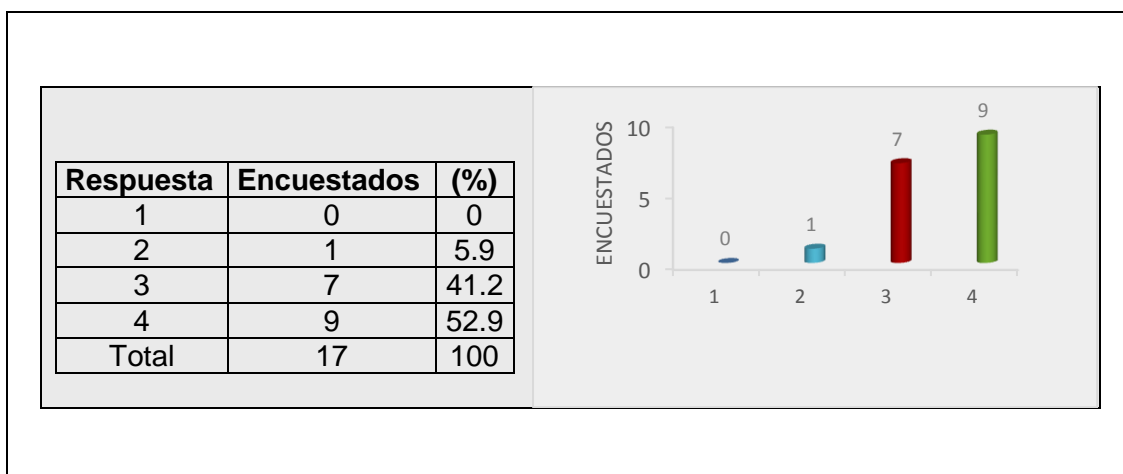


Fig. 18. Dominio del conocimiento disciplinar de Física-Química de los docentes.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.8. COMPETENCIAS DE LOS DOCENTES

La pregunta N° 15: ¿La clase del docente es clara y precisa?. Ha registrado la siguiente información:

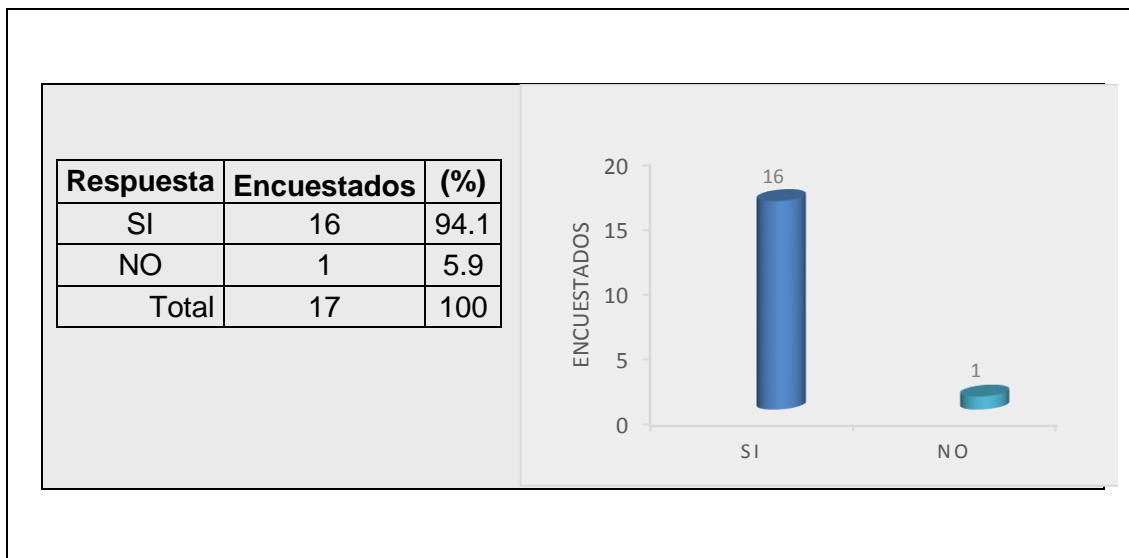


Fig. 19. Características de la clase.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 16: ¿El docente maneja adecuadamente al grupo?. Ha registrado la siguiente información:

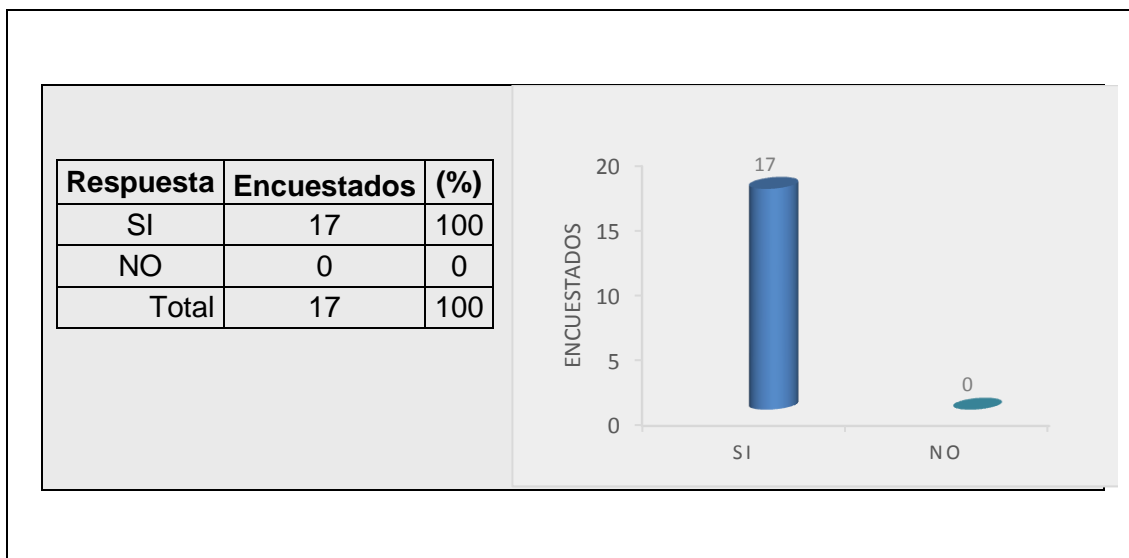


Fig. 20. Manejo del grupo por parte del docente.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 17: Competencias que deben profundizarse en la formación de los docentes. Ha registrado la siguiente información:

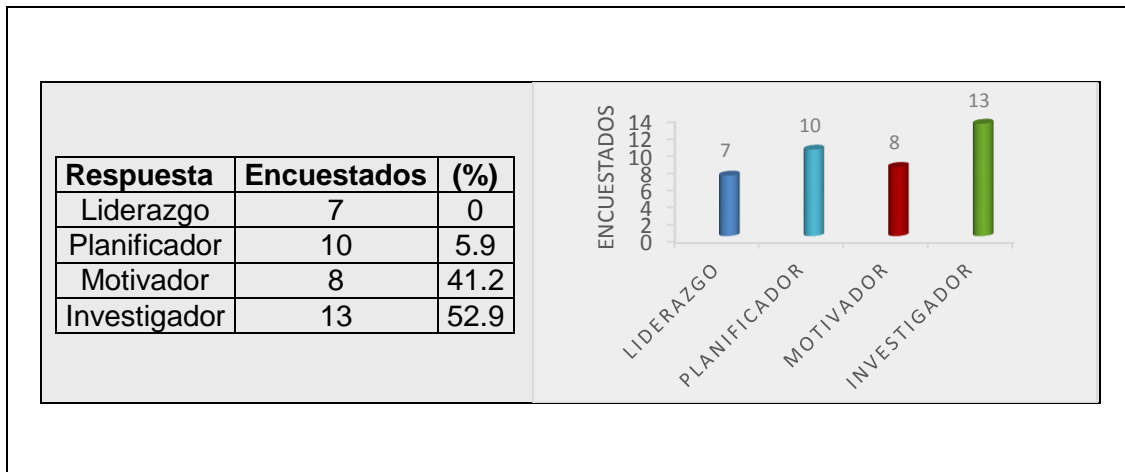


Fig. 21. Competencias a fortalecerse en la formación de docentes.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.9. LEGISLACIÓN

La pregunta N° 18: ¿El docente conoce el marco legal educativo: Constitución/LOEI/Buen vivir?. Ha generado los siguientes datos:

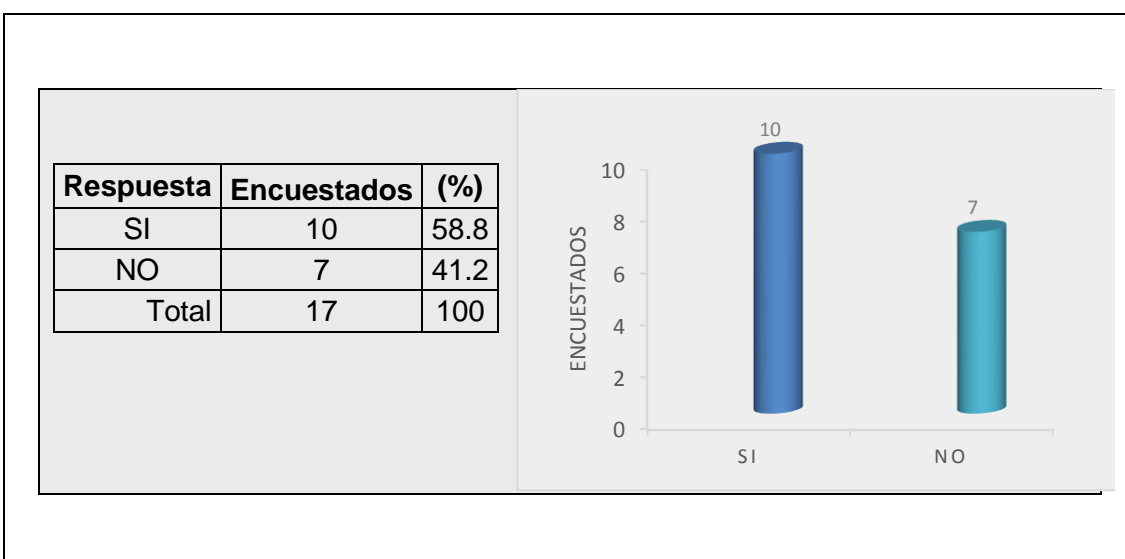


Fig. 22. Conocimiento del marco legal.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 19: ¿El docente toma decisiones considerando el marco legal?. Ha registrado los siguientes datos:

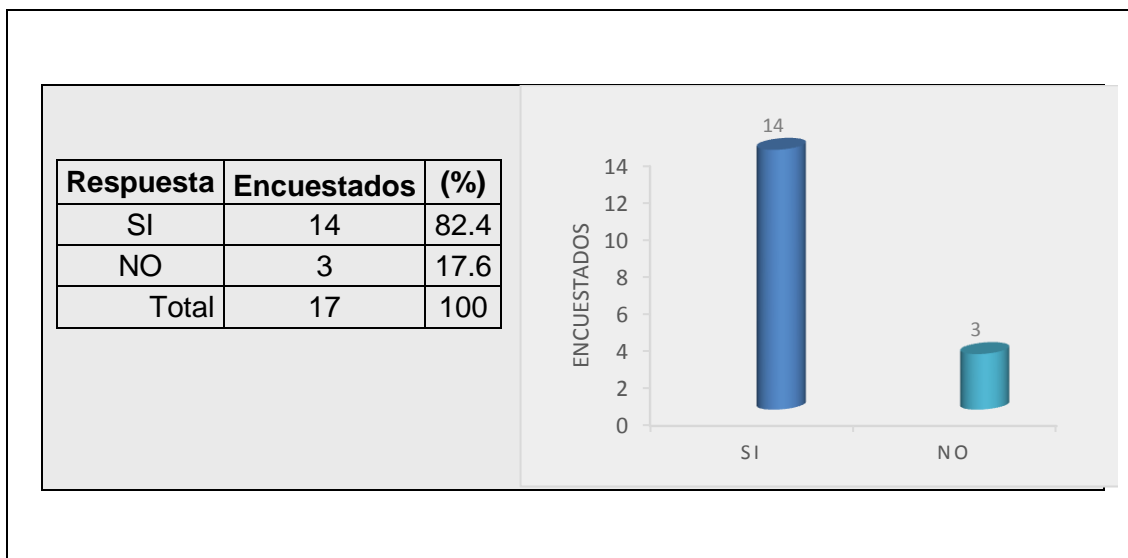


Fig. 23. Decisiones de los docentes en apego al marco legal educativo.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.10. PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

Al tabular las encuestas respecto a la opinión de las autoridades acerca de las prácticas pre-profesionales, podemos indicar que de las 17 instituciones encuestadas, solamente 3 instituciones cuentan con estudiantes practicantes, es por ello que en las preguntas 20, 21 y 22, se registran solamente tres respuestas.

La pregunta N° 20: ¿El practicante se desenvuelve con seguridad en el aula?. Ha generado la siguiente información:

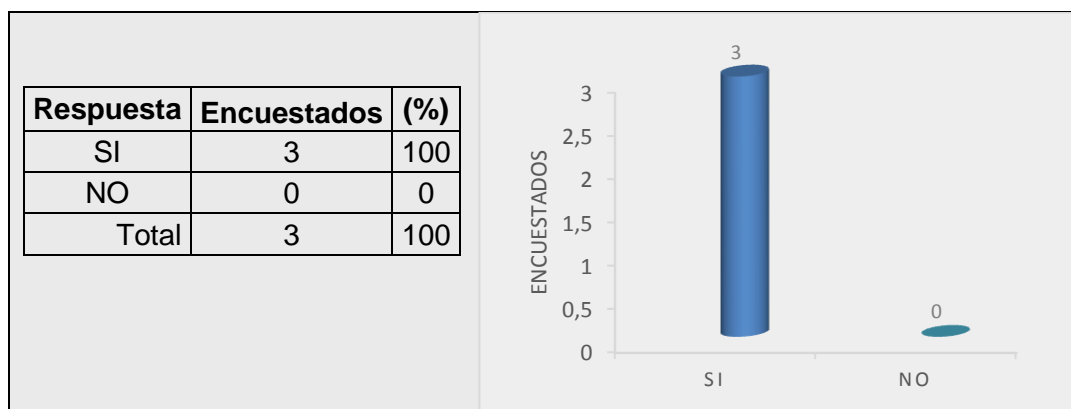


Fig. 24. Desenvolvimiento de los practicantes en el aula.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 21: ¿El practicante maneja adecuadamente la clase?.

Ha registrado los siguientes datos:

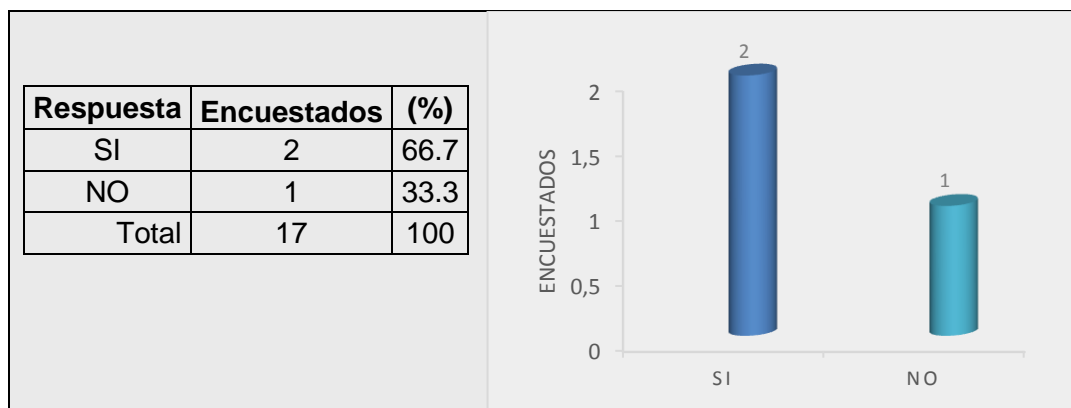


Fig. 25. Manejo de la clase por parte de los estudiantes practicantes.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 22: ¿El practicante tiene buen conocimiento de los contenidos de la materia?. Ha registrado la siguiente información:

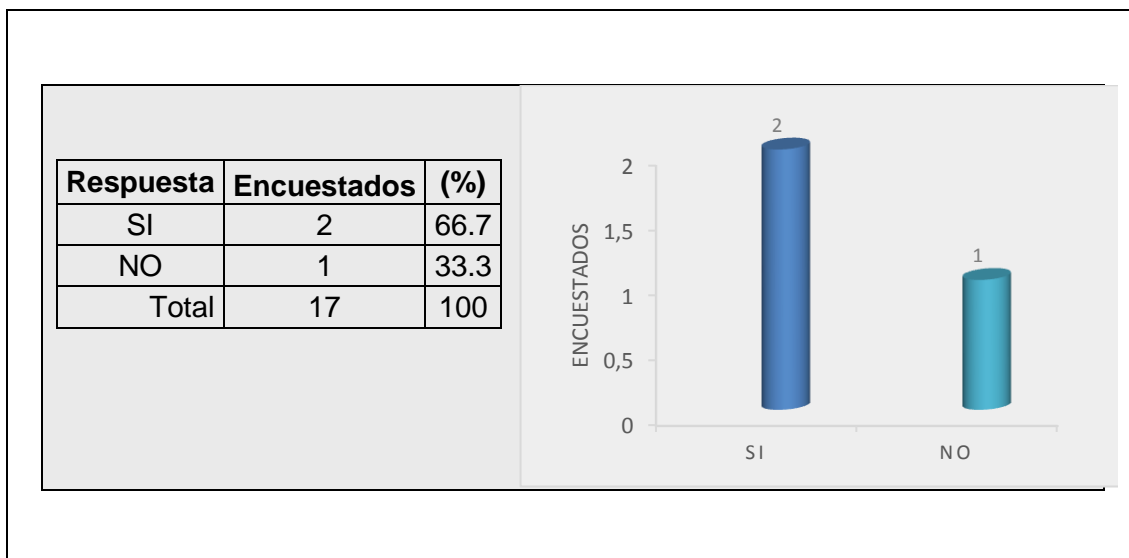


Fig. 26. Conocimiento de los contenidos de la materia de los estudiantes practicantes.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

La pregunta N° 23: ¿Le interesaría recibir practicantes en su institución?. Ha registrado los siguientes datos:

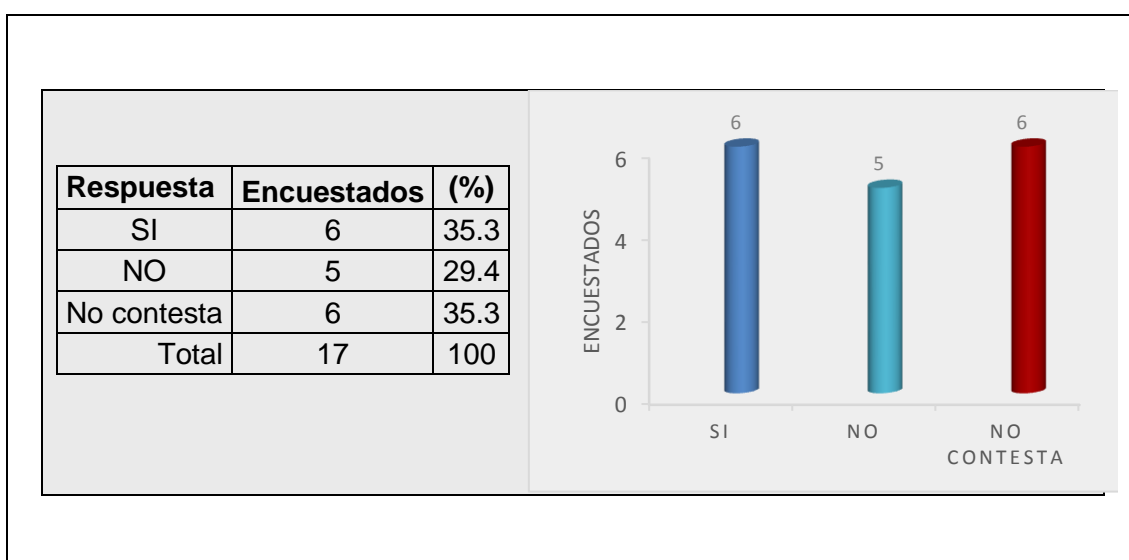


Fig. 27. Interés de las instituciones en recibir practicantes.

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

1.8.11. TEMAS DE POTENCIAL DESARROLLO

La pregunta N° 24: Identifique bloques de formación que deben ser fortalecidos en el docente. Ha registrado los siguientes datos:

a) En el caso de matemáticas:

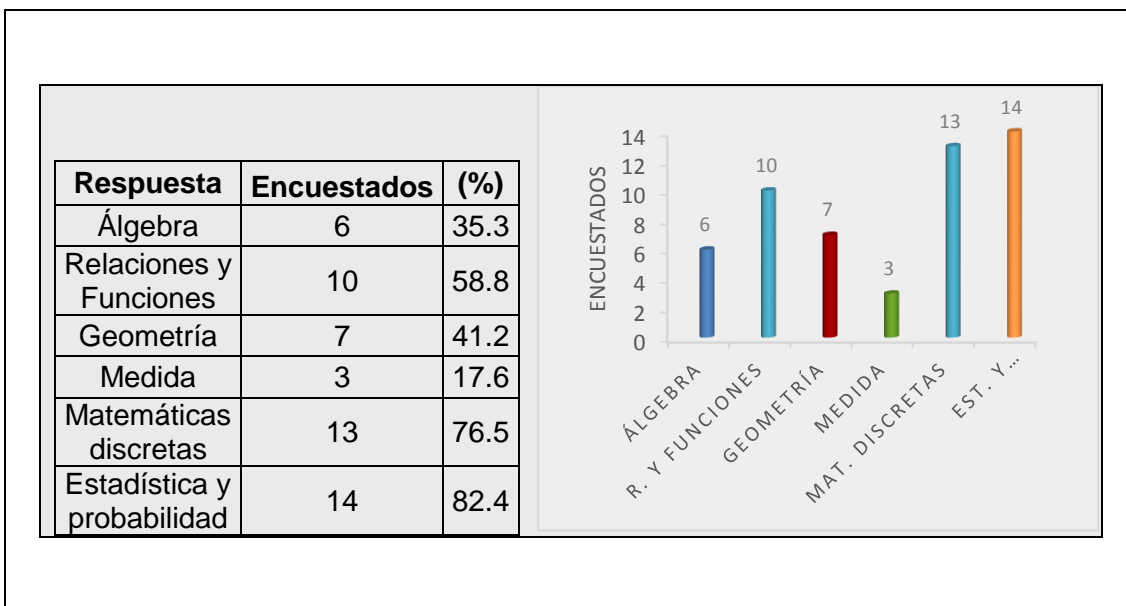


Fig. 28. Bloques a ser fortalecidos en el campo de matemáticas.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia

b) En el caso de Física

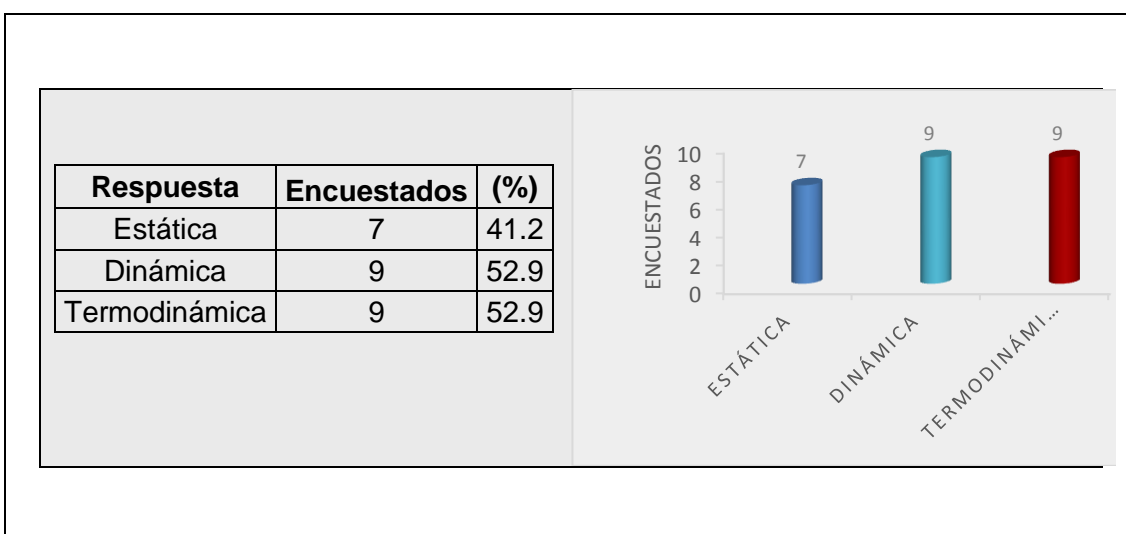


Fig. 29. Bloques a ser fortalecidos en el campo de física.
Fuente: Carrera de Matemáticas y Física. Elaboración: propia



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. APROXIMACIÓN CONCEPTUAL AL TÉRMINO CURRÍCULO

Quizá la definición del término currículo es uno de los aspectos más discutidos en el ámbito de las ciencias de la educación.

Gimeno Sacristán (ctd en Cabrerizo y Castillo 1: 65) considera que definir de una forma sencilla, esquemática y clarificadora el curriculum, es difícil, dada la gran complejidad del concepto y el haberse introducido en un campo de pensamiento de dedicación reciente.

A pesar de ello, en las últimas décadas son varios los autores que aportan al respecto.

- Wheeler (1976): Por currículum entendemos las experiencias planificadas que se ofrecen al estudiante bajo la tutela de la escuela.
- Jhonson (1980): La suma de las experiencias que los estudiantes realizan mientras trabajan bajo la supervisión de la escuela.
- Tanner (1980): La reconstrucción del conocimiento y la experiencia desarrollada sistemáticamente bajo el auspicio de la escuela, para capacitar al estudiante e incrementar su control sobre el conocimiento y la experiencia.
- Nassif (1980): Conjunto de experiencias educativas programadas por la escuela en función de sus objetivos y vividas por el estudiante bajo la responsabilidad de los maestros.
- Gimeno Sacristán (1988): Es una opción cultural, el proyecto que quiere convertirse en la cultura contenido del sistema educativo, para un nivel escolar o para un centro concreto.
- Logse (1990): “Conjunto de objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada uno de los niveles etapas, ciclos, grados y modalidades del Sistema Educativo que orienta la práctica del sistema docente (ctd. en Cabrerizo y Castillo 1: 65-6).



Ahora bien, se puede notar claramente que en los distintos intentos de definir el término se pueden encontrar aspectos comunes como: experiencias, escuela y cultura, por tanto se debe contemplar que el currículo está estrechamente ligado a estos tres elementos, pues consideramos que todas las actividades y experiencias que se desarrollen en la escuela han de responder a los intereses de las clases sociales que en determinado momento histórico asumen la dirección del estado y por ende mantienen el control de los sistemas de educación.

Por otra parte es difícil hablar del término sin analizar su evolución a lo largo de la historia y la influencia que ha tenido en la sociedad, pues las definiciones que se hagan están estrechamente relacionadas con el momento histórico en el cual se formulen tales definiciones, así como con las concepciones de escuela, cultura, educación y sociedad que tengan los autores.

John Dewey (ctd. en Sag 6-7) mantuvo que la función de la educación era dirigir y organizar la relación dialéctica entre el individuo y el entorno, y que la escuela era una institución social, donde estaban concentradas las fuerzas destinadas a reproducir las normas, los conocimientos y procesos histórico-culturales de la sociedad.

Por lo antes dicho el currículo en cierta medida sirve como instrumento que utilizan las clases dominantes para mantener su poder y hegemonía en desmedro de las demás clases sociales.

...el currículo es un producto de la historia humana y social, y un medio a través del cual los grupos poderosos han ejercido una influencia muy significativa sobre los procesos de reproducción de la sociedad, incidiendo, y quizá controlando, los procesos mediante los cuales eran y son educados los jóvenes (Kemmis 42).



2.2. TEORÍAS DEL CURRÍCULO

Al hablar de teorías del currículo, es importante considerar que el enfoque con el cual se defina el término sirve como base para comprender su teorización.

2.2.1. TEORÍA TÉCNICA

Varios son los cambios que ha soportado la educación a lo largo de la historia, en determinado momento únicamente las clases dominantes tenían acceso a la misma, situación que se ha ido modificando con el pasar de los años.

Para (Kemmis 48) el advenimiento de la educación de masas está relacionado con la necesidad sentida por el moderno estado industrial de disponer de mano de obra adiestrada: una fuerza de trabajo educada y distinguida que pudiera ocuparse de las tareas impuestas por la economía moderna.

En este contexto, la educación deja de ser un privilegio de unos pocos, para constituirse en un derecho para todos, al menos en sus aspectos elementales. Por tal razón se necesitaba de una teoría que precisamente oriente los grandes cambios que se necesitaban impulsar a niveles de estado durante los últimos años de la década de los 50.

Ralph Tyler (ctd. en Cabrerizo y Castillo 1: 74) bajo su concepción técnica de currículo propone un método racional para desarrollar cualquier currículo en cuanto establece: objetivos educativos, experiencias educativas, formas de organizar esas experiencias y reflexión sobre el sentido orientador de la evaluación para determinar la consecución de aquellos objetivos.



Por tanto esta teoría se centra en que la educación y sus procesos de enseñanza aprendizaje deben estar orientados por procesos de carácter técnico formalmente estructurados, los cuales en muchas ocasiones son pensados no desde los actores del proceso educativo sino más bien desde los teóricos ajenos a las realidades de la escuela.

2.2.2. TEORÍA PRÁCTICA

Según Kemmis, esta teoría considera aspectos de la filosofía de Aristóteles que sostiene que la práctica es una forma de razonamiento, en la que el actuar de las personas no debe estar orientado únicamente por reglas técnicas. A diferencia del razonamiento técnico, el práctico no es instrumental del tipo medios-fines, por el contrario se esfuerza porque esos fines y esos medios permanezcan abiertos. Generalizando, el pensamiento práctico es requerido cuando las personas han de decidir el curso adecuado y juicioso de la acción al enfrentarse a situaciones sociales complejas que han de ser experimentadas (63-4).

El currículo entendido desde esta teoría no debe centrarse en establecer procedimientos y reglas únicamente a ser aplicados por los actores del proceso educativo, por el contrario su aspecto principal es el de generar en ellos un pensamiento reflexivo que oriente adecuadamente la práctica educativa. Es precisamente en este escenario en donde el profesorado tiene la responsabilidad de ir construyendo el currículo e ir reflexionando sobre el mismo, de enriquecerlo constantemente gracias al aporte de sus propias experiencias. Al respecto, el mismo Kemmis, manifiesta:

... la perspectiva práctica requiere que los actores que tienen relación con el currículo estén educados e informados sobre los valores, teorías y prácticas educativas. Se considera a la persona como sujeto responsable de sus decisiones. La toma de decisiones queda realizada y se restaura una visión más filosófica acerca de la naturaleza y la dirección de la educación en la escuela y en la clase, rechazando ceder la responsabilidad de la educación a agentes externos del proceso (64).



Quizá la historia de los currículos de nuestro país ha sido precisamente la de asumir recetas impuestas por agentes externos al proceso, sin ser contextualizadas y sin responder a problemas específicos de nuestra sociedad, cuando la idea debería ser de que todos los esfuerzos vayan encaminados a satisfacer las necesidades específicas de los directamente involucrados en el proceso.

2.2.3. TEORÍA CRÍTICA

Realiza un serio análisis de la relación existente entre el Estado y la escolarización, y a partir de este análisis propone un discurso centrado en la emancipación y transformación social. Toma como base el razonamiento dialéctico para establecer aspectos que ni la teoría técnica ni la práctica lo hacían, como proponer trabajo cooperativo entre los actores del proceso educativo, mediante el cual se puedan generar visiones críticas del proceso, que se opongan a las ideas planteadas desde el Estado, oposición fundamentada no solo en aspectos de carácter teórico sino también en aspectos de carácter práctico.

Mediante el uso del razonamiento dialéctico la teoría crítica analiza las contradicciones existentes entre teoría y práctica educativas.

Según Kemmis el teórico crítico del curriculum trata de descubrir no sólo cómo la teoría influye sobre la práctica y la práctica sobre la teoría, sino cómo las teorías de las personas que están en o en torno a la situación se contradicen en la práctica, y cómo sus prácticas se contradicen con sus teorías (84).



Por lo antes expuesto observamos que esta teoría trata de explicar y mejorar los procesos sociales y educativos, partiendo de la idea de que la interacción entre concepciones opuestas genera líneas de acción que pretenden ser aplicadas en tales procesos en el ánimo de mejorarlos permanentemente.

2.3. PERSPECTIVAS DEL CURRÍCULO

2.3.1. PERSPECTIVA CULTURAL

Partiremos de lo manifestado en secciones anteriores, pues la idea que se tenga de currículo, está condicionada en gran medida de cómo se conciba a la educación, cultura, escuela y sociedad. Sería impensable no relacionar el término con el proceso educativo y los actores que intervienen en el mismo, pues los papeles que desempeñen éstos en la educación contribuirán de alguna manera a una aproximación conceptual del término. Es por ello que sostenemos que el currículo es producto de una construcción cultural, en la que intervienen dinámicamente todos los involucrados en el proceso, obviamente esta construcción ha tenido diversas características a lo largo de la historia, estableciendo de alguna manera diferentes enfoques.

Para Luis Monzón es importante considerar tres tipos de currículos: por una parte están los currículos univocistas, los cuales son cerrados, rigurosamente planificados y con pretensiones de universalidad, por otra, están los equivocistas que se caracterizan por ser abiertos, con propósitos demasiado abstractos, rechazan la existencia o utilidad del conocimiento universal y más bien promulgan el conocimiento local, histórico e inmediato; finalmente están los currículos analógicos, los mismos se ubican en una posición intermedia, son cerrados en algunos aspectos y abiertos en otros, reconocen saberes universales pero privilegiando los saberes locales (47).



Bajo estas premisas consideramos que al ser la educación un proceso complejo, se debe dejar abierta la posibilidad de una mediación entre los presupuestos planteados por los organismos estatales y la propia práctica del docente en los ambientes educativos. Es decir el docente debe convertirse en la persona encargada de guiar al estudiante hacia nuevos procesos de reflexión, partiendo de lo establecido en los lineamientos generales, pues es aquí en donde el currículo debe propugnar y orientar esta guía, con el objetivo de que no quede únicamente como un simple planteamiento, sino que en realidad se lo pueda trasladar a la práctica.

En el caso ecuatoriano a raíz de la puesta en vigencia de la *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica* y el nuevo *Bachillerato General Unificado*, se pueden distinguir claramente dos momentos de la educación ecuatoriana en las últimas décadas.

Un primer momento - antes de la AFCEGB - está caracterizado por un currículo de corte equivocista, pues se daba muchas posibilidades al alumnado para que opte por diferentes alternativas de estudio, de igual manera el profesorado tenía una amplia gama de posibilidades para decidir qué aprendizajes generar en los estudiantes, llegando incluso en cierta forma a una “desorganización educativa”, pues no existía unidad de criterios sobre qué aprendizajes se debía generar en el aula, y era el profesor quien terminaba imponiendo su criterio sobre qué aprendían sus estudiantes.

Un segundo momento viene después de entrar en vigencia las nuevas propuestas curriculares (2010), pues éstas proponen los mínimos contenidos y destrezas que deben alcanzar los estudiantes de educación básica y



bachillerato a nivel nacional, si bien pone énfasis en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, en los lineamientos curriculares establecidos para las diferentes asignaturas se plantea un único camino a ser seguido por parte de los docentes, desde esta perspectiva consideramos que el currículo actual tiene aspectos de corte univocista.

Por otra parte la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 1, entre otras cosas expresa que el Ecuador es un Estado constitucional de derechos, intercultural y plurinacional. Pues es precisamente en este punto en donde conviene preguntarse sobre ¿cuál ha sido el aporte de las diferentes culturas o nacionalidades existentes en el Ecuador para la construcción del currículo? ¿Se deja abierta la posibilidad para que las diferentes nacionalidades que habitan el territorio nacional decidan aspectos concernientes a su educación? ¿Los planteamientos de la actualización curricular deben ser aplicados sin ninguna variante a nivel nacional, o se deja la posibilidad de que sean flexibles, de acuerdo a los contextos y realidades?.

A pesar de que el documento de Actualización Curricular manifiesta ser un referente curricular flexible y que puede adaptarse de acuerdo al contexto y a las necesidades del medio escolar, sería bueno pensar de qué forma las diferentes nacionalidades y sus correspondientes actores educativos pueden enriquecer ese currículo en la práctica. Si no se considera este elemento, la flexibilidad queda establecida como un simple enunciado que no llega a concretarse en los ambientes de aprendizaje.



Es de suma importancia que sean los propios actores educativos quienes aporten a la construcción curricular y por ende éste sea el resultado de una construcción cultural.

Permitir a cada grupo cultural elegir su modalidad educativa y los contenidos que desea incluir en su educación sin descuidar un mínimo de contenidos comunes, es una propuesta que consideramos adecuada, viable y respetuosa de la diferencia (Monzón 49).

De no ser así volvemos al hecho de que los profesores son quienes aplican el currículo diseñado por personas ajenas al proceso y los estudiantes son quienes simplemente lo receptan.

Nancy Agray, por ejemplo, plantea que todos los actores deben participar equitativamente en la construcción del currículo, lo cual significa responder a la pregunta del tipo de ser humano que nos interesa formar, pues es aquí en donde surgen dos alternativas: formar profesionales que respondan a las leyes del mercado o formar seres humanos críticos que respeten la diferencia y la pluralidad (425).

2.3.2.PERSPECTIVA SOCIAL

Al hablar de currículo, necesariamente tenemos que abordar el impacto que tiene éste en la educación del hombre y por ende el impacto que tiene en la sociedad.

Para Colom (ctd en Cabrerizo y Castillo 1: 78) la educación es un fenómeno social en cuanto que se da en la sociedad y se halla ligada al proceso, indica que ésta no sólo se da en la escuela, sino también en otras instituciones, elementos y circunstancias de carácter social.

Por tanto señalamos que el currículo tiene una incidencia que va mucho más allá del ámbito de la escuela, pues influye de manera directa en la sociedad en la cual se está plasmando la propuesta curricular.



2.4. CURRÍCULO Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Varias son las investigaciones que se han elaborado en torno a cuáles son las nociones de currículo con las que se debe trabajar en Educación Matemática y por ende cuáles son las necesidades de formación del educador en esta área, no obstante vale señalar que la Educación Matemática, que es la disciplina científica encargada de abordar esta problemática, es una disciplina reciente, en el cuál existe todavía mucho por avanzar, sin embargo se puede decir que en los últimos años ha dado avances significativos.

Como punto de partida es necesario unificar el criterio respecto a la concepción de currículo, si bien es cierto existe diversidad de concepciones en torno a este tema, en este trabajo nos acercaremos más al concepto de currículo como un conjunto de actividades que persiguen fines educativos.

En su acepción educativa, el concepto de currículo se ha convertido en un término genérico con el que se denomina toda actividad que planifique una formación (...) tiene como intención ofrecer propuestas concretas sobre: modos de entender el conocimiento, interpretar el aprendizaje, poner en práctica la enseñanza y valorar la utilidad y dominio de los aprendizajes realizados (Rico 26).

2.4.1. EPISTEMOLOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS

Según el diccionario de la Real Academia Española, la epistemología es la doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

Al hablar de epistemología de las matemáticas, es necesario enfocarse en los siguientes aspectos: 1) Génesis: en la antigüedad debido a necesidades de carácter comercial surge en varias civilizaciones la aritmética y la geometría, y es importante conocer y comprender estos procesos, 2) Estructuración: es necesario estructurar el avance del conocimiento matemático, un ejemplo de ello es el planteamiento de las estructuras matemáticas propuestas por la escuela francesa Bourbaki, 3) Función: la función que cumplen las matemáticas



en la organización de la sociedad, 4) Métodos: entendidos desde distintos puntos de vistas, a los cuales han recurrido incluso grandes filósofos y 5) Problemas: como indica Hilbert al plantear que el matemático hace consistir su ciencia en el desenvolvimiento de ella mediante la solución de problemas (Campos 3).

Consideramos de vital importancia para el futuro docente de matemáticas el conocimiento de aspectos epistemológicos de la disciplina, pues brindan los soportes teóricos necesarios para entender e indagar sobre el avance de esta ciencia, así como para entender ciertos aspectos del proceso enseñanza – aprendizaje, propios de la matemática.

2.4.2. CARÁCTER SOCIAL Y CULTURAL DE LAS MATEMÁTICAS

La matemática es una de las ciencias a la cual han aportado diversas culturas como por ejemplo los árabes, los chinos, los griegos, los mayas, los incas, etc., todos quizás desde un contexto diferente, pues cada civilización ha tenido su propia manera de hacer matemática a lo largo de la historia, considerar estos aspectos al momento de entender la matemática y la educación matemática es importante, pues estudiantes y profesores formamos parte de una cultura y existimos en un momento histórico social determinado.

Por otra parte, incluso vale considerar la posibilidad de que cada persona tenga su propia manera de hacer matemática, este aspecto se vuelve trascendental al momento de emprender un proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia.

Al respecto Bishop manifiesta que por mucho que las verdades matemáticas sean universales, ello no significa que la enseñanza de las matemáticas deba ignorar la individualidad del alumno o el contexto social y cultural de la enseñanza (...) todos construimos por nuestra cuenta significados personales que dan importancia a nuestra vida (27).



2.4.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Siempre que se aborda la cuestión acerca de ¿qué debe conocer el futuro docente de matemáticas? puede surgir una dicotomía respecto a ¿qué es más importante? sus conocimientos matemáticos o los aspectos metodológicos.

Se puede aproximar el problema del currículo en educación matemática desde dos ópticas: centrada en los contenidos especialmente matemáticos, o en situaciones de enseñanza aprendizaje. Los hallazgos en investigación internacional favorecen la segunda perspectiva (Ruiz 108).

Con ello no se pretende dar la idea que los conocimientos científicos de la matemática se deban dejar de lado, sino más bien por el contrario, se requiere de un mayor esfuerzo para que el futuro docente no esté dotado únicamente de conocimientos disciplinares, sino que además de ello tenga un conocimiento didáctico de aquellos contenidos.

Shulman y Quinlan (citado en Ruiz, 110-1) plantean que la capacidad para enseñar no está compuesta de un genérico conjunto de habilidades pedagógicas, en su lugar, la efectividad de la enseñanza es altamente dependiente conjuntamente del conocimiento del contenido y del conocimiento didáctico del contenido, en cómo una buena comprensión de la materia y en cómo una buena comprensión de los modos de transformar los contenidos de materia, en representaciones con potencialidad didáctica”.

De lo dicho se desprende que los conocimientos específicos de la materia son importantes, pero también lo son los conocimientos didácticos que se pueda tener de ellos, también es necesario que el profesorado cuente con conocimientos generales de pedagogía y didáctica, pues estos conocimientos



le permitirán comprender de forma adecuada diversas situaciones que se presenten en su labor académica.

Además, el educador matemático debe comprender la influencia de la cultura en la construcción de significados matemáticos, así como también debe conocer aspectos históricos de la matemática para poder entender la disciplina e incluso la epistemología de esa disciplina.

Por ejemplo, si nada se supiese de los orígenes aristotélicos de la geometría euclidiana, ni de las geometrías no euclideas con su consecuente revolución sobre el concepto de verdad matemática, ni de la necesidad de un nuevo rigor que diese a los términos primarios y a los axiomas un sentido moderno, no se podría entender el por qué David Hilbert tuvo que escribir nuevos elementos de Geometría 22 siglos después de los de Euclides. Veo entonces en la Historia de la Matemática el aspecto clave para entender la Epistemología (D' Amore 16).

Muchas son las situaciones que tendrá que enfrentar el docente en el aula y muchas de ellas podrá enfrentarlas con mayor solvencia si tiene un conocimiento epistemológico de las ciencias que imparte, así como un conocimiento pedagógico y didáctico de la disciplina.

2.5. DISEÑO CURRICULAR

Luego de haber abordado la aproximación conceptual al término currículo, es necesario considerar algunas concepciones sobre el diseño del mismo, las mismas que presentamos a continuación.

2.5.1. CONCEPCIÓN ESTÁTICA DEL DISEÑO CURRICULAR

Entendemos por concepción estática del diseño curricular, aquella que mira al currículo únicamente como un conjunto de actividades para llegar a



determinado fin, las cuales deben adaptarse a normativas poco flexibles impuestas muchas veces desde agentes externos al sistema educativo.

Las asignaturas y su seriación, sus problemas prácticos y, tal vez, la correlación que guardan estos con la práctica profesional, son aspectos fundamentales para un diseño curricular, pero planteados desde una visión estática no pueden ser solucionados integralmente y se convierten en preocupaciones irresolubles (Cabrerizo y Castillo 1: 157).

Es necesario que esta concepción estática de ver el currículo como un sistema articulado, se complemente con la visión del currículo como un proceso dinámico y cambiante.

2.5.2. CONCEPCIÓN DINÁMICA DEL DISEÑO CURRICULAR

El proceso educativo es un proceso complejo que no puede ser planteado como algo aislado de la sociedad, se desarrolla y fortalece en ella, y por tanto necesita considerar sus realidades, las cuales están en permanente cambio. “El diseño curricular no tiene sólo un carácter normativo, sino que se convierte en un proyecto educativo vinculado directamente al desarrollo histórico y es adaptable, por tanto, a las continuas modificaciones de la realidad en la que se inserta” (Cabrerizo y Castillo 1: 158).

Consideramos por tanto que los diseños curriculares bajo una concepción dinámica deben estar en permanente actualización, si se pretende dar soluciones a los grandes problemas que aquejan a las sociedades tan cambiantes de nuestros días.



2.6. PLAN DE ESTUDIOS

La forma en cómo se conciba el currículo y la manera de llevarlo a la práctica necesariamente pasan por la elaboración de un plan de estudios que responda a las necesidades locales y globales.

Los planes de estudios en la educación superior constituyen una forma particular de organización del conocimiento estructurado a manera de ciclos. Materias, disciplinas, áreas o cualquier otro mecanismo que permita incorporar el conocimiento pertinente a la instrucción formal en el seno de la Universidad. (Cabrerizo y Castillo 1: 113).

El plan de estudios debe estar elaborado de manera lógica y secuencial y debe considerar todos los aspectos que necesita el estudiante para desempeñarse exitosamente en su futura profesión.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Para facilitar la comprensión del actual capítulo, se presenta un organizador gráfico que resume la estructura del mismo.

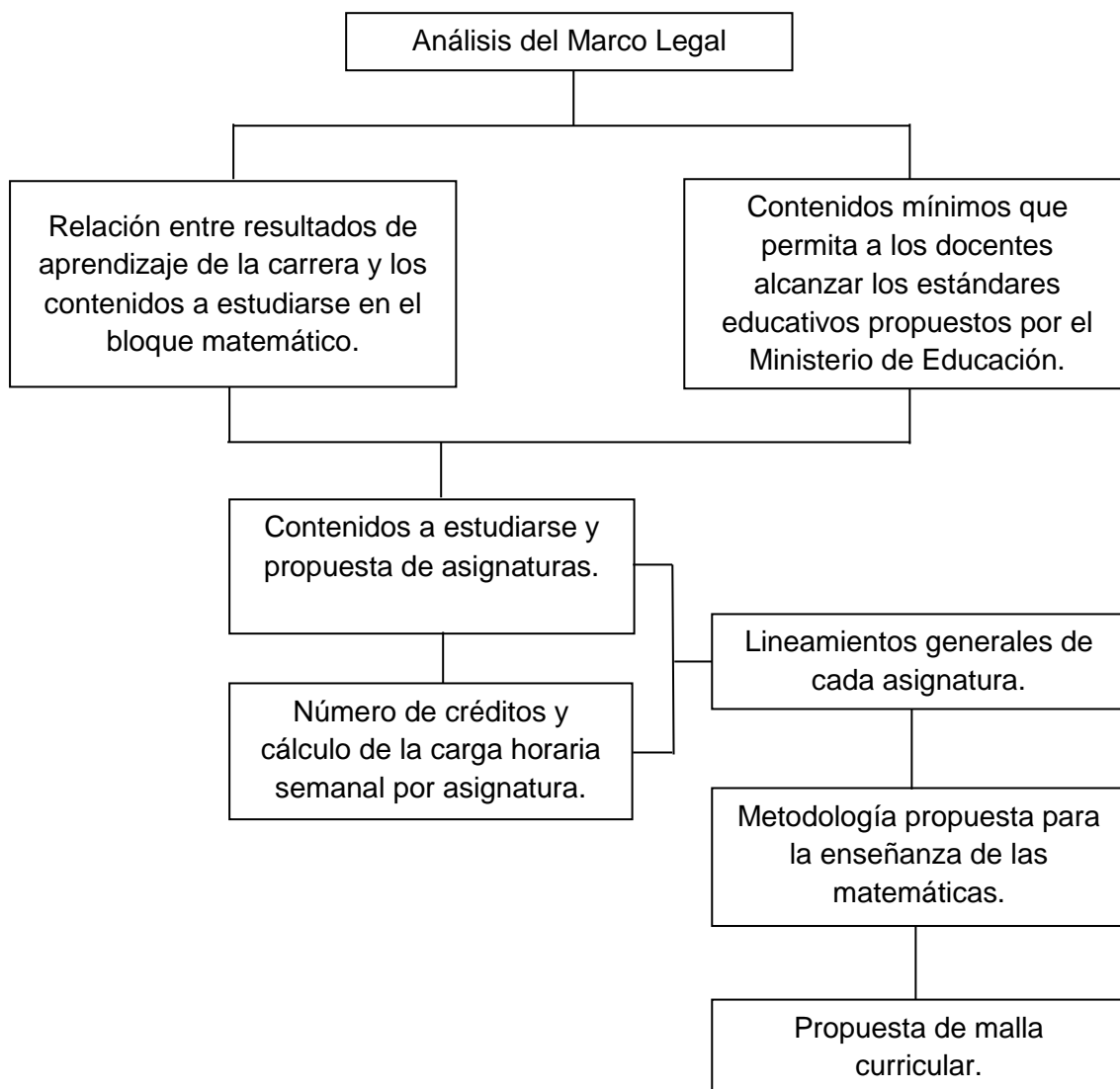


Fig. 30. Estructura del Capítulo III.
Fuente y elaboración: propia



3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El documento que orienta el quehacer académico de las instituciones de educación superior, por ende de sus carreras y programas, es el Reglamento de Régimen Académico. Por tanto al momento de elaborar una propuesta de reestructuración del currículo de una carrera profesional, es importante considerar los aspectos legales, a los cuales debe regirse la misma.

Si bien es cierto al momento de elaborar la propuesta se ha debido considerar en su conjunto todo el Reglamento de Régimen Académico, debemos también indicar que los artículos que se detallan a continuación son trascendentales para el desarrollo de la misma:

- Artículo 8.- Educación Superior de grado o de tercer nivel
 Literal a) Licenciaturas y afines
- Artículo 10.- Organización del aprendizaje
- Artículo 11.- Planificación y equivalencias de la organización del aprendizaje.
- Artículo 12.- Período académico ordinario
- Artículo 13.- Período académico extraordinario
- Artículo 14.- Número de asignaturas , cursos o sus equivalentes por carrera en la educación técnica o tecnológica y de grado
- Artículo 15.- Actividades de aprendizaje
- Artículo 16.- Duración de los períodos académicos en las carreras de la educación técnica, tecnológica y de grado



- Artículo 17.- Carga horaria y duración de las carreras en la educación técnica, tecnológica y de grado
- Numeral 3. Educación Superior de grado o de tercer nivel
- Literal a) Licenciaturas y sus equivalentes
- Artículo 19.- Planificación, seguimiento y evaluación de la organización del aprendizaje
 - Artículo 20.- Unidades de organización curricular
 - Artículo 21.- Unidades de organización curricular en las carreras técnicas y tecnológicas superiores, y de grado
 - Artículo 26.- Campos de formación del currículo
 - Artículo 28.- Campos de formación en la educación superior de grado o de tercer nivel
 - Artículo 30.- Aprendizaje de una lengua extranjera
 - Artículo 31.- Diseño, aprobación y vigencia de carreras y programas
 - Artículo 39.- Modalidades de estudio o aprendizaje
 - Artículo 41.- Modalidad presencial
 - Artículo 47.- Organización de los aprendizajes en las diversas modalidades
- Numeral 1. En la modalidad presencial
- Artículo 49.- Interculturalidad y su articulación con los campos formativos
 - Artículo 77.- Pertinencia de las carreras y programas académicos
 - Artículo 88.- Prácticas pre-profesionales



- Artículo 90.- Prácticas pre-profesionales durante el proceso de aprendizaje
- Artículo 93.- Realización de las prácticas pre-profesionales
- Disposición general segunda
- Disposición general séptima
- Disposición transitoria tercera
- Disposición transitoria cuarta. Ver anexo E.

3.2. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA Y LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS A ESTUDIARSE A LO LARGO DE LA MISMA

La Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, cuenta con un plan de carrera definido con anterioridad, en el que se detallan los resultados de aprendizaje que adquirirán los estudiantes al terminar sus estudios. Ver anexo F.

A continuación se detallan aquellos resultados que tienen que ver netamente con asignaturas del tronco matemático.

- Conocer los elementos teóricos necesarios en el área de matemáticas para ejercer la docencia, a nivel de octavo, noveno y décimo de EGB y de bachillerato.
- Aplicar conceptos matemáticos y físicos como una herramienta de uso cotidiano y de apoyo a las demás ciencias, de tal forma que pueda utilizarlos como ayuda para resolver situaciones de la vida.
- Conocer y aplicar conceptos de matemática y física de tercer nivel para impartirlos como clases de nivelación o recuperación de forma particular.

Tomando como referencia los resultados de aprendizaje, se ha hecho un análisis de estos resultados con los contenidos que se deberían abordar a lo

largo de la carrera, teniendo presente que aquellos contenidos tienen relación directa con los contenidos que se estudian tanto en EGB, BGU y Bachillerato Internacional.

El análisis mencionado se presenta en la siguiente tabla:

RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA	TEMA GENERADOR	CONTENIDOS	NIVEL EN EL QUE SE IMPARTE DE EGB O BACHILLERATO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer los elementos teóricos necesarios en las áreas de matemáticas para ejercer la docencia a nivel de 8vo, 9no y 10mo de Educación General Básica, Bachillerato General Unificado y Bachillerato Internacional. Aplicar conceptos matemáticos y físicos como una herramienta de uso cotidiano y de apoyo a las demás ciencias, de tal forma que pueda utilizarlos como ayuda para resolver situaciones de 	Sucesiones con números enteros:	Sucesiones con sumas y restas.	Octavo de Educación General Básica
		Sucesiones con multiplicación y división.	
		Sucesiones con operaciones combinadas.	
	Pares ordenados con enteros	Ubicación en el plano cartesiano.	
	Monomios	Representación concreta (hasta grado 2)	
		Agrupación de monomios homogéneos	
		Expresión de un enunciado simple en lenguaje matemático	
		Uso de variables para representar incógnitas	
	Números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.	Orden y comparación	
		Ubicación en la recta numérica	
		Resolución de las cuatro operaciones básicas	
		Resolución de operaciones combinadas de	



la vida.		adición, sustracción, multiplicación y división exacta	
		Potenciación y radicación	
	Figuras geométricas	Construcción con el uso de regla y compás	
	Triángulos	Congruencia y semejanza	
		Factor de escala entre dos triángulos semejantes	
		Medianas, mediatrices, alturas y bisectrices	
		Baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro.	
	Volumen de prismas y de cilindros	Deducción de fórmulas	
		Resolución de problemas	
	Teorema de Thales	Figuras geométricas semejantes	
		Factor de escala entre figuras geométricas semejantes	
	Frecuencias absolutas y acumuladas	Cálculo	
		Contraste	
		Análisis	
	Patrones de crecimiento lineal	Patrones crecientes y decrecientes por suma o resta	Noveno de Educación General Básica
		Tablas de valores	
		Gráficos de crecimiento lineal	
	Polinomios	Representación concreta (hasta grado 2)	
		Simplificación	
		Factorización y	



		productos notables	
	Ecuaciones e inecuaciones de primer grado	Planteamiento	
		Resolución	
	Números racionales	Orden y comparación	
		Representación decimal y fraccionaria	
		Ubicación en la recta numérica	
		Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta	
		Potenciación y radicación	
	Números irracionales	Representación gráfica	
		Orden, comparación y ubicación en la recta numérica	
		Resolución con operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta	
		Potenciación y radicación	
	Números reales	Resolución con las cuatro operaciones básicas	
		Exponentes negativos	
		Simplificación de expresiones	
	Pirámides y conos	Construcción a partir de patrones en dos	
		Dimensiones	
		Reconocimiento	



		de líneas de simetría en figuras geométricas	
	Áreas de polígonos regulares	Deducción de fórmulas por descomposición en triángulos	
		Aplicación de fórmulas en la resolución de problemas	
	Áreas laterales de prismas y cilindros	Áreas de sectores circulares	
	Teorema de Pitágoras	Resolución de triángulos rectángulos	
	Ángulos notables	Medidas en grados en los cuatro cuadrantes	
	Diagramas de tallo y hojas	Representación	
		Análisis	
	Medidas de tendencia central	Media, mediana y moda	
		Rango	
	Función lineal	Patrón creciente o decreciente	
		Tabla de valores	
		Gráfica	
		Ecuación	
	Función exponencial	Patrón generador	
		Tendencia creciente o decreciente	
	Sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas	Representación gráfica	
		Resoluciones algebraicas	
	Polinomios	Operaciones con números reales	
	Notación científica	Expresión decimal con exponentes positivos y negativos	
	Expresiones algebraicas y	Simplificación	
		Racionalización	
			Décimo de Educación General Básica.



	numéricas		
	Números reales	Resolución con operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación	
		Exponentes fraccionarios	
	Teorema de Pitágoras	Aplicación en áreas y volúmenes	
		Resolución de problemas	
	Pirámides y conos	Volumen	
		Áreas laterales	
	Razones trigonométricas	Definición	
		Aplicación a la resolución de triángulos rectángulos	
		Resolución de problemas	
	Ángulos	Internos en polígonos regulares	
		Complementarios, suplementarios, coterminales y de referencia	
	Ángulos notables	Medidas en radianes en los cuatro cuadrantes	
		Conversiones de ángulos entre radianes y grados	
	Conversiones	Entre unidades del Sistema Internacional de medidas	
		Otros sistemas	
	Media aritmética	Cálculo	
		Resolución de problemas	



	Probabilidades simples	Cálculo	Primer año de BGU
		Representación gráfica	
	Funciones	Concepto	
		Evaluación	
		Representación	
		Monotonía y Simetría	
	Función lineal	Ecuación de una recta	
		Pendiente	
		Ceros de la función	
		Intersecciones de rectas	
		Sistemas de dos ecuaciones e inecuaciones lineales	
		Función valor absoluto	
		Modelos lineales	
	Función cuadrática	Monotonía, simetría, máximos y mínimos.	
		Ceros y ecuación cuadrática	
		Inecuaciones cuadráticas	
		Modelos cuadráticos	
	Vectores geométricos en el plano	Longitud y dirección	
		Operaciones	
		Aplicaciones a la geometría	
	El espacio R^2	Operaciones algebraicas	
		Identificación con vectores geométricos	
		Longitud de un vector y distancia entre dos puntos	
	Programación lineal	Función objetivo	
		Restricciones	
		Conjunto factible	
		Método gráfico	



		para obtener el valor que produce el óptimo	
	Estadística probabilidad y	Medidas de tendencia central y dispersión	
		Diagramas estadísticos: tallo y hojas	
		Histogramas, polígonos de frecuencia	
		Técnicas de conteo	
		Probabilidad de eventos simples y compuestos	
		Espacios de probabilidad finitos	
	Funciones	Repaso del concepto: evaluación, representaciones, monotonía y simetría	Segundo año de BGU
		Ejemplos de funciones lineales y cuadráticas	
		Funciones definidas por partes	
	Funciones polinomiales	Operaciones entre funciones (suma, producto y cociente)	
		Polinomios: operaciones, algoritmo de Euclides, teorema del residuo, ceros, monotonía con el uso de calculadora gráfica	
	Funciones racionales	Dominio	
		Operaciones	
		Ceros, variación y asíntotas con el	

		uso de calculadora gráfica	
		Modelos	
	Funciones trigonométricas	Definición usando el círculo trigonométrico	
		Dominio y recorrido	
		Ceros, monotonía, paridad	
		Funciones trigonométricas	
		Funciones trigonométricas inversas	
		Identidades trigonométricas	
		Ecuaciones trigonométricas	
		Función compuesta	
		Función trigonométrica compuesta	
		Modelos	
	Ecuación vectorial de la recta	Ortogonalidad	
		Ecuación vectorial de la recta	
		Rectas paralelas y perpendiculares	
	Matrices	Operaciones	
		Determinantes	
		Sistemas de ecuaciones lineales	
	Transformaciones en el plano	Traslaciones	
		Rotaciones	
		Simetrías	
		Homotecias	
		Aplicaciones con tics	
	Grafos	Vértices	
		Aristas	
		Caminos	
		Circuitos de Euler	
		Circuitos de	

		Hamilton	
		Valencia de un vértice	
		Grafos conectados	
		Aplicaciones: planeación de tareas	
	Probabilidad condicionada	Eventos independientes	
		Teorema de Bayes	
	Estadística	Muestreo: números aleatorios, técnicas de muestreo	
		Aplicaciones	
	Funciones	Repaso del concepto: evaluación, representaciones, monotonía, simetría	Tercer año de BGU
		Ejemplos de funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas	
		Funciones definidas por partes	
	Función exponencial	Dominio y recorrido	
		Monotonía	
		Comportamiento al infinito	
		Propiedades fundamentales de los exponentes	
		Modelos de crecimiento poblacional, decrecimiento radiactivo, etcétera.	
	Función logarítmica	Función logaritmo como inversa de la función	



		exponencial	
		Dominio y recorrido, ceros, monotonía	
		Bases	
		Propiedades fundamentales de los logaritmos	
		Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas	
	Sucesiones	Funciones de N en R	
		Funciones recursivas	
		Monotonía	
		Progresiones aritméticas	
		Progresiones geométricas	
	Matemáticas financieras	Interés simple	
		Amortizaciones con interés simple	
		Interés compuesto	
		Interés compuesto con períodos de capitalización fraccionarios	
		Tasa de interés equivalente, nominal y efectiva	
		Ecuaciones de valor	
		Interés compuesto a capitalización continua	
		Anualidades vencidas, anticipadas y diferidas	
		Amortización y fondos de amortización	



		Interés simple	
		Amortizaciones con interés simple	
	Cónicas	Definiciones como corte de un plano con un cono	
		Lugar geométrico	
		Ecuación algebraica	
		Círculos	
		Elipses	
		Parábolas	
		Hipérbolas	
	Teoría de juegos	Juegos entre dos personas en conflicto total	
		Juegos de conflicto parcial	
	Teoría de números	Representación binaria	
		Suma y resta con números en representación binaria	
		Aritmética modular	
		Aplicaciones a la codificación de información	
	Probabilidad	Distribuciones	
		Variables aleatorias, esperanza y desviación estándar	
		Distribución binomial	
		Distribución normal	
	Estadística	Regresión lineal	Matemática Superior (Optativa del BGU)
	Inducción matemática	Definición por recurrencia	
		Binomio de Newton	
	Números complejos	Operaciones, módulo, conjugado	
		Representación:	



		algebraica, trigonométrica y geométrica	
		Teorema de Moivre	
		Aplicaciones a la geometría	
	Cálculo diferencial	Aproximación lineal de funciones	
		Límites	
		Límites de funciones	
		Límites de sucesiones	
		La derivada	
		Demostraciones de las reglas de diferenciación	
		Regla de la cadena y su demostración	
		Estudio del comportamiento de una función: monotonía, concavidad, extremos	
		Diferenciabilidad y continuidad	
	Espacio R^3	Espacios vectoriales	
		Operaciones algebraicas	
		Longitud de un vector	
		Distancia entre dos puntos	
		Ortogonalidad	
		Vectores coplanares y colineales, ecuaciones	
	Ampliación de Matemáticas Nivel Superior (NS)	Algebra Lineal	Matemáticas del nivel más avanzado del Bachillerato Internacional
		Geometría	
		Estadística y Probabilidad	
		Conjuntos, relaciones y	

<ul style="list-style-type: none"> Conocer y aplicar conceptos de matemática y física de tercer nivel para impartirlas como clases de nivelación o recuperación de forma particular. 		grupos	Matemáticas universitarias
		Análisis matemático	
		Matemática Discreta	
	Funciones de varias variables	Derivadas parciales	
		Optimización de funciones escalares de varias variables	
		Funciones vectoriales	
		Multiplicadores de Lagrange	
		Integrales de línea	
		Integración múltiple	
		Integrales de superficie	
		Teoremas de la teoría vectorial	
		Gradiente y Rotacional	
	Ecuaciones diferenciales de primer orden	Ecuaciones diferenciales de primer orden	
	Ecuaciones diferenciales de segundo orden	Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden	
	Ecuaciones diferenciales de orden superior	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	
		Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales en series de potencias	
		Transformada de Laplace	
		Aplicaciones	

TABLA 2. Relación entre resultados de aprendizaje de la carrera y contenidos mínimos de EGB, BGU y BI

Fuente: Ministerio de Educación, Elaboración: Propia

3.3. CONTENIDOS MÍNIMOS PARA ALCANZAR LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD EDUCATIVA PROPUESTOS POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Como se mencionó en el capítulo 1, el Ministerio de Educación ha formulado los estándares de calidad educativa que rigen para todo el Sistema Nacional de Educación. La presente propuesta realiza un análisis acerca de cuáles son los mínimos contenidos que se deberían estudiar en la formación profesional de los futuros docentes, con el objetivo de dotar a los estudiantes de la carrera de los insumos necesarios que les permitan perfilarse para alcanzar aquellos estándares, cuando estén en el ejercicio de su profesión.

El resultado de ese análisis lo presentamos a continuación.

ESTÁNDAR GENERAL	ESTÁNDAR ESPECÍFICO	CONTENIDOS
El docente conoce, comprende y tiene dominio del área del saber que enseña, las teorías e investigaciones educativas y su didáctica	Comprende la epistemología del área del saber que enseña y sus transformaciones a lo largo de la historia	Concepto de epistemología
		¿Qué son las matemáticas?
		El papel de la epistemología en la educación matemática
		Matemáticas en la antigüedad
		La influencia de algunas civilizaciones
		Matemáticas en la Europa Occidental
		Las matemáticas de la modernidad
		Las matemáticas actuales
		Filosofía y fundamentos de matemáticas
		Relación entre historia, filosofía y educación matemática
	Conoce la didáctica de la disciplina que imparte, y las teorías e	La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora



	investigaciones educativas que la sustentan	Relación entre la investigación en Didáctica de las Matemáticas y la práctica de la enseñanza.
		La investigación en la clase de matemáticas
El docente planifica para el proceso enseñanza-aprendizaje	Selecciona y diseña recursos didácticos que sean apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes	Material concreto
		Software matemático
		Las matemáticas a partir de situaciones cotidianas
	Utiliza varias estrategias que ofrecen a los estudiantes caminos de aprendizaje colaborativo e individual	Diseño de estructuras fractales.
		Problemas matemáticos con Excel.
		El aprendizaje colaborativo en matemáticas
		Métodos heurísticos
		Resolución de problemas

Tabla 3. Contenidos mínimos para alcanzar ciertos estándares de calidad educativa

Fuente: Ministerio de Educación, Elaboración: Propia

3.4. CONTENIDOS A ESTUDIARSE Y PROPUESTA DE ASIGNATURAS QUE LOS CUBRIRÍAN

Luego de haber analizado en los puntos anteriores los contenidos matemáticos mínimos que deberían estudiarse a lo largo de la carrera, se ha procedido a agrupar los contenidos en temas generadores y plantear las asignaturas que cubrirían aquellos contenidos.

Los resultados de ese trabajo los resumimos en la siguiente tabla.

TEMA GENERADOR	CONTENIDOS	ASIGNATURA
Sucesiones con números enteros:	Sucesiones con sumas y restas.	Relaciones y Funciones I
	Sucesiones con multiplicación y división.	Relaciones y Funciones I
	Sucesiones con operaciones combinadas.	Relaciones y Funciones I
Pares ordenados con enteros	Ubicación en el plano cartesiano.	Relaciones y Funciones I
Monomios	Representación concreta (hasta grado 2)	Álgebra elemental
	Agrupación de monomios homogéneos	Álgebra elemental
	Expresión de un enunciado simple en lenguaje matemático	Álgebra elemental
	Uso de variables para representar incógnitas	Álgebra elemental
Números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.	Orden y comparación	Álgebra elemental
	Ubicación en la recta numérica	Álgebra elemental
	Resolución de las cuatro operaciones básicas	Álgebra elemental
	Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta	Álgebra elemental
	Potenciación y radicación	Álgebra elemental
Figuras geométricas	Construcción con el uso de regla y compás	Geometría plana y del espacio
Triángulos	Congruencia y semejanza	Geometría plana y del espacio
	Factor de escala entre dos triángulos semejantes	Geometría plana y del espacio
	Medianas, mediatrices, alturas y bisectrices	Geometría plana y del espacio
	Baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro.	Geometría plana y del espacio
Volumen de Prismas y de cilindros	Deducción de fórmulas	Geometría plana y del espacio
	Resolución de problemas	Geometría plana y del espacio
Teorema de Thales	Figuras geométricas semejantes	Geometría plana y del espacio
	Factor de escala entre figuras geométricas semejantes	Geometría plana y del espacio
Frecuencias absolutas y	Cálculo	Estadística I



acumuladas	Contraste	Estadística I
	Análisis	Estadística I
Patrones de crecimiento lineal	Patrones crecientes y decrecientes por suma o resta	Relaciones y Funciones I
	Tablas de valores	Relaciones y Funciones I
	Gráficos de crecimiento lineal	Relaciones y Funciones I
Polinomios	Representación concreta (hasta grado 2)	Algebra elemental
	Simplificación	Algebra elemental
	Factorización y productos notables	Algebra elemental
Ecuaciones e inecuaciones de primer grado	Planteamiento	Algebra elemental
	Resolución	Algebra elemental
Números racionales	Orden y comparación	Algebra elemental
	Representación decimal y fraccionaria	Algebra elemental
	Ubicación en la recta numérica	Algebra elemental
	Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta	Algebra elemental
	Potenciación y radicación	Algebra elemental
Números irracionales	Representación gráfica	Algebra elemental
	Orden, comparación y ubicación en la recta numérica	Algebra elemental
	Resolución con operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta	Algebra elemental
	Potenciación y radicación	Algebra elemental
Números reales	Resolución con las cuatro operaciones básicas	Algebra elemental
	Exponentes negativos	Algebra elemental
	Simplificación de expresiones	Algebra elemental
Pirámides y conos	Construcción a partir de patrones en dos dimensiones	Geometría plana y del espacio



	Reconocimiento de líneas de simetría en figuras geométricas	Geometría plana y del espacio
Áreas de polígonos regulares	Deducción de fórmulas por descomposición en triángulos	Geometría plana y del espacio
	Aplicación de fórmulas en la resolución de problemas	Geometría plana y del espacio
Áreas laterales de prismas y cilindros	Áreas de sectores circulares	Geometría plana y del espacio
Teorema de Pitágoras	Resolución de triángulos rectángulos	Geometría plana y del espacio
Ángulos notables	Medidas en grados en los cuatro cuadrantes	Trigonometría
Diagramas de tallo y hojas	Representación	Estadística I
	Análisis	Estadística I
Medidas de tendencia central	Media, mediana y moda	Estadística I
	Rango	Estadística I
Función lineal	Patrón creciente o decreciente	Relaciones y Funciones I
	Tabla de valores	Relaciones y Funciones I
	Gráfica	Relaciones y Funciones I
	Ecuación	Relaciones y Funciones I
Función exponencial	Patrón generador	Relaciones y Funciones I
	Tendencia creciente o decreciente	Relaciones y Funciones I
Sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas	Representación gráfica	Algebra lineal
	Resoluciones algebraicas	Algebra lineal
Polinomios	Operaciones con números reales	Algebra elemental
Notación científica	Expresión decimal con exponentes positivos y negativos	Algebra elemental
Expresiones algebraicas y numéricas	Simplificación	Algebra elemental
	Racionalización	Algebra elemental
Números reales	Resolución con operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación	Algebra elemental
	Exponentes fraccionarios	Algebra elemental



Teorema de Pitágoras	Aplicación en áreas y volúmenes	Geometría plana y del espacio
	Resolución de problemas	Geometría plana y del espacio
Pirámides y conos	Volumen	Geometría plana y del espacio
	Áreas laterales	Geometría plana y del espacio
Razones trigonométricas	Definición	Trigonometría
	Aplicación a la resolución de triángulos rectángulos	Trigonometría
	Resolución de problemas	Trigonometría
Ángulos	Internos en polígonos regulares	Geometría plana y del espacio
	Complementarios, suplementarios, coterminales y de referencia	Geometría plana y del espacio
Ángulos notables	Medidas en radianes en los cuatro cuadrantes	Trigonometría
	Conversiones de ángulos entre radianes y grados	Trigonometría
Conversiones	Entre unidades del Sistema Internacional de medidas	Álgebra elemental
	Otros sistemas	Álgebra elemental
Media aritmética	Cálculo	Estadística I
	Resolución de problemas	Estadística I
Probabilidades simples	Cálculo	Algebra elemental
	Representaciones gráficas	Algebra elemental
Funciones	Concepto	Relaciones y Funciones II
	Evaluación	Relaciones y Funciones II
	Representaciones	Relaciones y Funciones II
	Monotonía y Simetría	Relaciones y Funciones II
Función lineal	Ecuación de una recta	Relaciones y Funciones II
	Pendiente	Relaciones y Funciones II
	Ceros de la función	Relaciones y Funciones II
	Intersecciones de rectas	Relaciones y Funciones II



	Sistemas de dos ecuaciones e inecuaciones lineales	Matemáticas discretas
	Función valor absoluto	Relaciones y Funciones II
	Modelos lineales	Relaciones y Funciones II
Función cuadrática	Monotonía, simetría, máximos y mínimos.	Relaciones y Funciones II
	Ceros y ecuación cuadrática	Relaciones y Funciones II
	Inecuaciones cuadráticas	Matemáticas discretas
	Modelos cuadráticos	Relaciones y Funciones II
Vectores geométricos en el plano	Longitud y dirección	Álgebra lineal
	Operaciones	Álgebra lineal
	Aplicaciones a la geometría	Álgebra lineal
El espacio R^2	Operaciones algebraicas	Álgebra lineal
	Identificación con vectores geométricos	Álgebra lineal
	Longitud de un vector y distancia entre dos puntos	Álgebra lineal
Programación lineal	Función objetivo	Matemáticas discretas
	Restricciones	Matemáticas discretas
	Conjunto factible	Matemáticas discretas
	Método gráfico para obtener el valor que produce el óptimo	Matemáticas discretas
Estadística y probabilidad	Medidas de tendencia central y dispersión	Estadística I
	Diagramas estadísticos: tallo y hojas	Estadística I
	Histogramas, polígonos de frecuencia	Estadística I
	Técnicas de conteo	Estadística II
	Probabilidad de eventos simples y compuestos	Estadística II
	Espacios de probabilidad finitos	Estadística II
Funciones	Repaso del concepto: evaluación, representaciones, monotonía y simetría	Relaciones y funciones II



	Ejemplos de funciones lineales y cuadráticas	Relaciones y funciones II
	Funciones definidas por partes	Relaciones y funciones II
Funciones polinomiales	Operaciones entre funciones (suma, producto y cociente)	Relaciones y funciones II
	Polinomios: operaciones, algoritmo de Euclides, teorema del residuo, ceros, monotonía con el uso de calculadora gráfica	Relaciones y funciones II
Funciones racionales	Dominio	Relaciones y funciones II
	Operaciones	Relaciones y funciones II
	Ceros, variación y asíntotas con el uso de calculadora gráfica	Relaciones y funciones II
	Modelos	Relaciones y funciones II
Funciones trigonométricas	Definición usando el círculo trigonométrico	Trigonometría
	Dominio y recorrido	Trigonometría
	Ceros, monotonía, paridad	Trigonometría
	Funciones trigonométricas	Trigonometría
	Funciones trigonométricas inversas	Trigonometría
	Identidades trigonométricas	Trigonometría
	Ecuaciones trigonométricas	Trigonometría
	Función compuesta	Trigonometría
	Función trigonométrica compuesta	Trigonometría
	Modelos	Trigonometría
	Ortogonalidad	Algebra lineal
Ecuación vectorial de la recta	Ecuación vectorial de la recta	Algebra lineal
	Rectas paralelas y perpendiculares	Algebra lineal
Matrices	Operaciones	Algebra lineal
	Determinantes	Algebra lineal
	Sistemas de ecuaciones lineales	Algebra lineal



Transformaciones en el plano	Traslaciones	Geometría plana y del espacio
	Rotaciones	Geometría plana y del espacio
	Simetrías	Geometría plana y del espacio
	Homotecias	Geometría plana y del espacio
	Aplicaciones con tics	Geometría plana y del espacio
Grafos	Vértices	Matemáticas discretas
	Aristas	Matemáticas discretas
	Caminos	Matemáticas discretas
	Circuitos de Euler	Matemáticas discretas
	Circuitos de Hamilton	Matemáticas discretas
	Valencia de un vértice	Matemáticas discretas
	Grafos conectados	Matemáticas discretas
	Aplicaciones: planeación de tareas	Matemáticas discretas
Probabilidad condicionada	Eventos independientes	Estadística II
	Teorema de Bayes	Estadística II
Estadística	Muestreo: números aleatorios, técnicas de muestreo	Estadística II
	Aplicaciones	Estadística II
Funciones	Repaso del concepto: evaluación, representaciones, monotonía, simetría	Relaciones y Funciones II
	Ejemplos de funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas	Relaciones y Funciones II
	Funciones definidas por partes	Relaciones y Funciones II
Función exponencial	Dominio y recorrido	Relaciones y Funciones II
	Monotonía	Relaciones y Funciones II
	Comportamiento al infinito	Relaciones y Funciones II
	Propiedades fundamentales de los	Álgebra Superior



	exponentes	
	Modelos de crecimiento poblacional, decrecimiento radiactivo, etcétera.	Relaciones y Funciones II
Función logarítmica	Función logaritmo como inversa de la función exponencial	Relaciones y Funciones II
	Dominio y recorrido, ceros, monotonía	Relaciones y Funciones II
	Bases	Álgebra Superior
	Propiedades fundamentales de los logaritmos	Álgebra Superior
	Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas	Álgebra Superior
Sucesiones	Funciones de N en R	Relaciones y Funciones II
	Funciones recursivas	Relaciones y Funciones II
	Monotonía	Relaciones y Funciones II
	Aproximación lineal de funciones	Relaciones y Funciones II
	Límites	Relaciones y Funciones II
	Límites de funciones	Relaciones y Funciones II
	Límites de sucesiones	Relaciones y Funciones II
	Progresiones aritméticas	Álgebra Superior
	Progresiones geométricas	Álgebra Superior
Matemáticas financieras	Interés simple	Matemáticas financieras
	Amortizaciones con interés simple	Matemáticas financieras
	Interés compuesto	Matemáticas financieras
	Interés compuesto con períodos de capitalización fraccionarios	Matemáticas financieras
	Tasa de interés equivalente, nominal y efectiva	Matemáticas financieras
	Ecuaciones de valor	Matemáticas financieras
	Interés compuesto a	Matemáticas



	capitalización continua	financieras
	Anualidades vencidas, anticipadas y diferidas	Matemáticas financieras
	Amortización y fondos de amortización	Matemáticas financieras
	Interés simple	Matemáticas financieras
	Amortizaciones con interés simple	Matemáticas financieras
Cónicas	Definiciones como corte de un plano con un cono	Geometría Analítica
	Lugar geométrico	Geometría Analítica
	Ecuación algebraica	Geometría Analítica
	Círculos	Geometría Analítica
	Elipses	Geometría Analítica
	Parábolas	Geometría Analítica
	Hipérbolas	Geometría Analítica
Teoría de juegos	Juegos entre dos personas en conflicto total	Matemáticas Discretas
	Juegos de conflicto parcial	Matemáticas Discretas
Teoría de números	Representación binaria	Introducción a la teoría de números
	Suma y resta con números en representación binaria	Introducción a la teoría de números
	Aritmética modular	Introducción a la teoría de números
	Aplicaciones a la codificación de información	Introducción a la teoría de números
Probabilidad	Distribuciones	Estadística II
	Variables aleatorias, esperanza y desviación estándar	Estadística II
	Distribución binomial	Estadística II
	Distribución normal	Estadística II
Estadística	Regresión lineal	Estadística II
Inducción matemática	Definición por recurrencia	Álgebra Superior
	Binomio de Newton	Álgebra Superior
Números complejos	Operaciones, módulo, conjugado.	Álgebra Superior
	Representaciones: algebraica, trigonométrica y geométrica	Álgebra Superior
	Teorema de Moivre	Álgebra Superior
	Aplicaciones a la geometría	Álgebra Superior



Cálculo diferencial	La derivada	Cálculo diferencial
	Demostraciones de las reglas de diferenciación	Cálculo diferencial
	Regla de la cadena y su demostración	Cálculo diferencial
	Estudio del comportamiento de una función: monotonía, concavidad, extremos	Cálculo diferencial
	Diferenciabilidad y continuidad	Cálculo diferencial
	Aplicaciones de la derivada	Cálculo diferencial
Espacio \mathbb{R}^3	Espacios vectoriales	Álgebra Lineal
	Operaciones algebraicas	Álgebra Lineal
	Longitud de un vector	Álgebra Lineal
	Distancia entre dos puntos	Álgebra Lineal
	Ortogonalidad	Álgebra Lineal
	Vectores coplanares y colineales	Álgebra Lineal
	Ecuaciones vectoriales de las rectas y planos	Álgebra Lineal
Ampliación de Matemáticas Nivel Superior (NS)	Álgebra Lineal	Álgebra Lineal
	Geometría	Geometría plana y del espacio
	Estadística y Probabilidad	Estadística II
	Conjuntos, relaciones y grupos	Teoría de conjuntos y lógica matemática
	Análisis matemático	Cálculo diferencial e integral
	Matemática Discreta	Matemáticas discretas
Funciones de varias variables	Derivadas parciales	Funciones de varias variables
	Optimización de funciones escalares de varias variables	Funciones de varias variables
	Funciones vectoriales	Funciones de varias variables
	Multiplicadores de Lagrange	Funciones de varias variables
	Integrales de línea	Funciones de varias variables
	Integración múltiple	Funciones de varias variables
	Integrales de superficie	Funciones de varias variables
	Teoremas de la teoría	Funciones de varias



	vectorial	variables
	Gradiente y Rotacional	Funciones de varias variables
Ecuaciones diferenciales de primer orden	Ecuaciones diferenciales de primer orden	Ecuaciones diferenciales
Ecuaciones diferenciales de segundo orden	Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden	Ecuaciones diferenciales
Ecuaciones diferenciales de orden superior	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	Ecuaciones diferenciales
	Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales en series de potencias	Ecuaciones diferenciales
	Transformada de Laplace	Ecuaciones diferenciales
	Aplicaciones	Ecuaciones diferenciales
Epistemología y Matemáticas	Concepto de epistemología	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	¿Qué son las matemáticas?	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	El papel de la epistemología en la educación matemática	Epistemología e Historia de las Matemáticas
Historia de las Matemáticas	Matemáticas en la antigüedad	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	La influencia de algunas civilizaciones	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	Matemáticas en la Europa Occidental	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	Las matemáticas de la modernidad	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	Las matemáticas actuales	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	Filosofía y fundamentos de matemáticas	Epistemología e Historia de las Matemáticas
	Relación entre historia, filosofía y educación matemática	Epistemología e Historia de las Matemáticas
Investigación y educación matemática	La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora	Didáctica de las Matemáticas

	Relación entre la investigación en Didáctica de las Matemáticas y la práctica de la enseñanza.	Didáctica de las Matemáticas
	La investigación en la clase de matemáticas	Didáctica de las Matemáticas
Recursos didácticos	Material concreto	Didáctica de las Matemáticas
	Software matemático	Didáctica de las Matemáticas
	Las matemáticas a partir de situaciones cotidianas	Didáctica de las Matemáticas
Estrategias metodológicas	Diseño de estructuras fractales.	Didáctica de las Matemáticas
	Problemas matemáticos con Excel.	Didáctica de las Matemáticas
	El aprendizaje colaborativo en matemáticas	Didáctica de las Matemáticas
	Métodos heurísticos	Didáctica de las Matemáticas
	Resolución de problemas	Didáctica de las Matemáticas

Tabla 4. Contenidos matemáticos y asignaturas de la carrera
Fuente y Elaboración: Propia

3.5. NÚMERO DE CRÉDITOS Y CÁLCULO DE LA CARGA HORARIA SEMANAL POR ASIGNATURA

Para elaborar esta parte de la propuesta se ha tenido en cuenta lo que al respecto dictamina el Reglamento de Régimen Académico, el cual en su artículo N° 11, determina que el número de horas de una asignatura, debe traducirse en créditos de 40 horas, por otra parte menciona que por cada hora del componente de docencia se establecerán 1.5 o 2 horas destinadas a los demás componentes de aprendizaje. La presente propuesta plantea acoger la primera alternativa para la carrera, es decir que por cada hora del componente de docencia se trabaje 1.5 horas distribuidas en prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes y aprendizaje autónomo por parte del estudiante.



El cálculo del número de créditos destinados a cada asignatura se lo ha hecho considerando la cantidad de contenidos que debe tratar y el grado de dificultad de cada uno de ellos.

Por otra parte el cálculo del número de horas a la semana que tendría cada asignatura, se lo ha hecho considerando lo siguiente:

x = número de horas a la semana destinado al componente de docencia

y = número de horas a la semana destinado a los demás componentes

z = número de créditos.

Pero también sabemos que el número de horas de una asignatura debe ser traducido en créditos de 40 horas y que de acuerdo al artículo 12 del Reglamento de Régimen Académico, el período académico ordinario tiene una duración mínima de 16 semanas, con estas premisas, se llega al planteamiento de la siguiente ecuación:

$$x + y \cdot 16 = z \cdot 40$$

Pero como se indicó anteriormente, la propuesta para la carrera es que por cada hora del componente de docencia se destinen 1.5 horas para los demás componentes, con lo cual se puede afirmar que $y = x \cdot 1,5$.

Por lo tanto la ecuación anterior se puede reescribir como:

$$x + 1,5x \cdot 16 = 40z$$

En consecuencia:

$$2,5x \cdot 16 = 40z$$

$$40x = 40z$$

Es decir:

$$x = z$$



Por consiguiente podemos decir que el número de créditos de una asignatura es igual al número de horas semanales de esa asignatura dedicadas al componente de docencia.

A continuación se propone un ejemplo, con el cual se espera se aclare la situación:

Supongamos el caso de la asignatura Álgebra Superior, la cual está asignada con tres créditos, es decir un estudiante debe invertir un total de 120 horas para trabajar con esta asignatura –un crédito es igual a 40 horas de trabajo- durante un período académico, sea ordinario o extraordinario, dando cumplimiento al hecho de que por cada hora del componente de docencia se deben destinar 1.5 horas a los demás componentes, se tendría que de las 120 horas de trabajo, 48 deben ser dedicadas al componente de docencia y 72 a los demás componentes, nótese que: $48 \cdot 1,5 = 72$. Si la asignatura se trabajara en un período académico ordinario, con 16 horas semanales –la cual es la idea para todas las asignaturas de la presente propuesta- se tendría que dividir las 48 horas del componente de docencia para las 16 semanas del período académico, dando como resultado que la asignatura tendría 3 horas semanales destinadas a este componente. En efecto se puede notar que el número de créditos de una asignatura coincide con la carga horaria semanal destinada al componente de docencia.

3.6. CONTENIDOS MÍNIMOS CON SUS RESPECTIVAS ASIGNATURAS, NÚMERO DE CRÉDITOS Y CARGA HORARIA SEMANAL

ASIGNATURA	CONTENIDOS MÍNIMOS	NÚMERO DE CRÉDITOS Y CARGA HORARIA SEMANAL
Álgebra elemental	Representación concreta de monomios (hasta grado 2)	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Agrupación de monomios homogéneos	
	Expresión de un enunciado simple en lenguaje matemático	
	Uso de variables para representar incógnitas	
	Representación concreta de polinomios (hasta grado 2)	
	Simplificación de polinomios	
	Factorización y productos notables	
	Planteamiento de ecuaciones e inecuaciones de primer grado	
	Resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado	
	Orden y comparación de números racionales	
	Representación decimal y fraccionaria de números racionales	
	Ubicación en la recta numérica de números racionales	
	Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números racionales	
	Potenciación y radicación con números racionales	
	Representación gráfica de números irracionales	
	Orden, comparación y ubicación en la recta numérica de números irracionales	
	Resolución con operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números irracionales	
	Potenciación y radicación con números irracionales	
	Resolución con las cuatro operaciones básicas con números reales	
	Exponentes negativos en números reales	

	Simplificación de expresiones con números reales	
	Operaciones con números reales (polinomios)	
	Expresión decimal con exponentes positivos y negativos (notación científica)	
	Simplificación de expresiones algebraicas numéricas	
	Racionalización de expresiones algebraicas numéricas	
	Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación con números reales	
	Exponentes fraccionarios en números reales	
	Conversiones entre unidades del Sistema Internacional de medidas	
	Otros sistemas de unidades	
	Cálculo de probabilidades simples	
	Representaciones gráficas de probabilidades simples	
	Orden y comparación de números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos	
	Ubicación en la recta numérica de números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos	
	Resolución de las cuatro operaciones básicas con números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos	
	Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos	
	Potenciación y radicación con números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos	
Álgebra lineal	Representación gráfica de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Resoluciones algebraicas para un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas	
	Ortogonalidad (ecuación vectorial de la recta)	
	Ecuación vectorial de la recta	
	Rectas paralelas y perpendiculares (ecuaciones vectoriales)	
	Operaciones con matrices	



	Determinantes	
	Sistemas de ecuaciones lineales	
	Longitud y dirección de vectores geométricos en el plano	
	Operaciones con vectores geométricos en el plano	
	Aplicaciones a la geometría	
	Operaciones algebraicas en el espacio R^2	
	Identificación con vectores geométricos en el espacio R^2	
	Longitud de un vector y distancia entre dos puntos en el espacio R^2	
	Espacios vectoriales	
	Operaciones algebraicas (R^3)	
	Longitud de un vector (R^3)	
	Distancia entre dos puntos (R^3)	
	Ortogonalidad (R^3)	
	Vectores coplanares y colineales (R^3)	
	Ecuaciones vectoriales de las rectas y planos (R^3)	
Álgebra Superior	Propiedades fundamentales de los exponentes	3 créditos/3 horas de clase a la semana
	Polinomios	
	Bases (logaritmos)	
	Propiedades fundamentales de los logaritmos	
	Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas	
	Progresiones aritméticas	
	Progresiones geométricas	
	Variaciones	
	Combinaciones	
	Permutaciones	
	Definición por recurrencia (inducción matemática)	
	Binomio de Newton	
	Operaciones, módulo, conjugado. (números complejos)	
	Representaciones: algebraica, trigonométrica y geométrica de los números	

	complejos	
	Teorema de Moivre	
	Aplicaciones de los números complejos a la geometría	
Cálculo diferencial	La derivada	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Demostraciones de las reglas de diferenciación	
	Regla de la cadena y su demostración	
	Estudio del comportamiento de una función: monotonía, concavidad, extremos	
	Diferenciabilidad y continuidad	
	Aplicaciones de la derivada	
Cálculo integral	Integral definida e integración	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Teorema del valor medio para integrales	
	Teoremas fundamentales del cálculo	
	Área de una región plana	
	Volúmenes mediante el método de rebanado de discos	
	Aplicaciones adicionales de la integral definida	
	Integración por partes	
	Integrales trigonométricas	
	Integración mediante sustitución trigonométrica	
	Otras técnicas de integración	
	Integración numérica	
	Formas indeterminadas	
	Integrales impropias	
Didáctica de las Matemáticas	La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Relación entre la investigación en Didáctica de las Matemáticas y la práctica de la enseñanza.	
	La investigación en la clase de matemáticas	
	Material concreto	
	Software matemático	
	Las matemáticas a partir de situaciones cotidianas	

	Diseño de estructuras fractales. Problemas matemáticos con Excel. El aprendizaje colaborativo en matemáticas Métodos heurísticos Resolución de problemas	
Ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales de primer orden Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales en series de potencias Transformada de Laplace Aplicaciones	3 créditos/3 horas de clase a la semana
Epistemología e Historia de las Matemáticas	Concepto de epistemología ¿Qué son las matemáticas? El papel de la epistemología en la educación matemática Matemáticas en la antigüedad La influencia de algunas civilizaciones Matemáticas en la Europa Occidental Las matemáticas de la modernidad Las matemáticas actuales Filosofía y fundamentos de matemáticas Relación entre historia, filosofía y educación matemática	2 créditos/2 horas de clase a la semana
Estadística I	Cálculo de frecuencias absolutas y acumuladas Contraste de frecuencias absolutas y acumuladas Análisis de frecuencias absolutas y acumuladas Representación de datos en diagramas de tallo y hojas Análisis de diagramas de tallo y hojas Media, mediana y moda Rango Cálculo de la media aritmética	3 créditos/3 horas de clase a la semana



	Resolución de problemas (media aritmética)	
	Medidas de tendencia central y dispersión	
	Diagramas estadísticos: tallo y hojas	
	Histogramas, polígonos de frecuencia	
Estadística II	Medidas de dispersión	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Técnicas de conteo	
	Probabilidad de eventos simples y compuestos	
	Espacios de probabilidad finitos	
	Eventos independientes (probabilidad condicionada)	
	Teorema de Bayes	
	Muestreo: números aleatorios, técnicas de muestreo	
	Aplicaciones del muestreo	
	Distribuciones (Probabilidad)	
	Variables aleatorias, esperanza y desviación estándar	
	Distribución binomial	
	Distribución normal	
	Regresión lineal	
	Estadística y Probabilidad	
Funciones de varias variables	Derivadas parciales	3 créditos/3 horas de clase a la semana
	Optimización de funciones escalares de varias variables	
	Funciones vectoriales	
	Multiplicadores de Lagrange	
	Integrales de línea	
	Integración múltiple	
	Integrales de superficie	
	Teoremas de la teoría vectorial	
	Gradiente y Rotacional	
Geometría Analítica	Definiciones de las distintas cónicas como corte de un plano con un cono	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Lugar geométrico	



	Ecuación algebraica	
	Círculos	
	Elipses	
	Parábolas	
	Hipérbolas	
Geometría plana y del espacio	Congruencia y semejanza de triángulos	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de triángulos	
	Baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro de los triángulos	
	Deducción de fórmulas de volúmenes de prismas y cilindros	
	Resolución de problemas de volúmenes de prismas y cilindros	
	Figuras geométricas semejantes (Teorema de Thales)	
	Construcción de figuras geométricas con el uso de regla y compás	
	Factor de escala entre dos triángulos semejantes	
	Factor de escala entre figuras geométricas semejantes	
	Construcción de pirámides y conos a partir de patrones en dos dimensiones	
	Reconocimiento de líneas de simetría en figuras geométricas (pirámides y conos)	
	Deducción de fórmulas de áreas de polígonos regulares por descomposición en triángulos	
	Aplicación de fórmulas de las áreas de polígonos regulares en la resolución de problemas	
	Áreas de sectores circulares	
	Resolución de triángulos rectángulos	
	Aplicación del Teorema de Pitágoras en áreas y volúmenes	
	Resolución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras	
	Volúmenes de pirámides y conos	
	Áreas laterales de pirámides y conos	
	Ángulos Internos en polígonos regulares	
	Ángulos complementarios, suplementarios, coterminales y de referencia	
	Traslaciones (transformaciones en el plano)	

	Rotaciones (transformaciones en el plano)	
	Simetrías (transformaciones en el plano)	
	Homotecias (transformaciones en el plano)	
	Aplicaciones de transformaciones en el plano con el uso de tics	
Introducción a la Teoría de números	Representación binaria	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Suma y resta con números en representación binaria	
	Aritmética modular	
	Aplicaciones a la codificación de información	
Matemáticas discretas	Sistemas de dos ecuaciones e inecuaciones lineales	4 créditos/4 horas de clase a la semana
	Inecuaciones cuadráticas	
	Función objetivo	
	Restricciones	
	Conjunto factible	
	Método gráfico para obtener el valor que produce el óptimo (programación lineal)	
	Vértices (grafos)	
	Aristas (grafos)	
	Caminos (grafos)	
	Circuitos de Euler	
	Circuitos de Hamilton	
	Valencia de un vértice	
	Grafos conectados	
	Aplicaciones: planeación de tareas	
	Juegos entre dos personas en conflicto total	
	Juegos de conflicto parcial	
Matemáticas Financieras	Interés simple	3 créditos/3 horas de clase a la semana
	Amortizaciones con interés simple	
	Interés compuesto	
	Interés compuesto con períodos de capitalización fraccionarios	
	Tasa de interés equivalente, nominal y efectiva	



	Ecuaciones de valor	
	Interés compuesto a capitalización continua	
	Anualidades vencidas, anticipadas y diferidas	
	Amortización y fondos de amortización	
Relaciones y funciones I	Sucesiones de números enteros con sumas y restas.	3 créditos/3 horas de clase a la semana
	Sucesiones de números enteros con multiplicación y división.	
	Sucesiones de números enteros con operaciones combinadas.	
	Ubicación de números enteros en el plano cartesiano	
	Patrones crecientes y decrecientes por suma o resta (crecimiento o decrecimiento lineal)	
	Tablas de valores de situaciones de crecimiento lineal	
	Gráficos de crecimiento lineal	
	Patrón creciente o decreciente (función lineal)	
	Tabla de valores (función lineal)	
	Gráfica de la función lineal	
	Ecuación de la recta	
	Patrón generador de la función exponencial	
	Tendencia creciente o decreciente de la función exponencial	
Relaciones y Funciones II	Concepto de función	5 créditos/5 horas de clase a la semana
	Evaluación de una función	
	Representaciones	
	Monotonía y Simetría de funciones	
	Ecuación de una recta	
	Pendiente de la recta	
	Ceros de la función lineal	
	Intersecciones de rectas	
	Función valor absoluto	
	Modelos lineales	
	Monotonía, simetría, máximos y mínimos de la función cuadrática	



	Ceros y ecuación cuadrática	
	Modelos cuadráticos	
	Ejemplos de funciones lineales y cuadráticas	
	Funciones definidas por partes	
	Operaciones entre funciones (suma, producto y cociente)	
	Polinomios: operaciones, algoritmo de Euclides, teorema del residuo, ceros, monotonía con el uso de calculadora gráfica	
	Dominio de funciones racionales	
	Operaciones con funciones racionales	
	Ceros, variación y asíntotas de funciones racionales con el uso de calculadora gráfica	
	Modelos aplicando funciones racionales	
	Ejemplos de funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas	
	Dominio y recorrido de la función exponencial	
	Monotonía de la función exponencial	
	Comportamiento al infinito de la función exponencial	
	Modelos de crecimiento poblacional, decrecimiento radiactivo, etcétera. (función exponencial)	
	Función logaritmo como inversa de la función exponencial	
	Dominio, recorrido, ceros y monotonía de la función logarítmica	
	Funciones de \mathbb{N} en \mathbb{R}	
	Funciones recursivas	
	Monotonía de funciones	
	Aproximación lineal de funciones	
	Límites	
	Límites de funciones	
	Límites de sucesiones	
Teoría de conjuntos y lógica matemática	Conjuntos, relaciones y grupos	4 créditos/4 horas de clase a la semana

Trigonometría	Medidas en grados en los cuatro cuadrantes (ángulos notables)	3 créditos/3 horas de clase a la semana
	Definición de razones trigonométricas	
	Aplicación de las razones trigonométricas a la resolución de triángulos rectángulos	
	Resolución de problemas utilizando razones trigonométricas	
	Medidas de ángulos notables en radianes en los cuatro cuadrantes	
	Conversiones de ángulos entre radianes y grados	
	Definición de funciones trigonométricas usando el círculo trigonométrico	
	Dominio y recorrido de las funciones trigonométricas	
	Ceros, monotonía, paridad de las funciones trigonométricas	
	Funciones trigonométricas	
	Funciones trigonométricas inversas	
	Identidades trigonométricas	
	Ecuaciones trigonométricas	
	Función compuesta	
	Función trigonométrica compuesta	
	Construcción de modelos aplicando funciones trigonométricas	

Tabla 5. Contenidos de cada asignatura, número de créditos y carga horaria

Fuente y Elaboración: Propia



3.7. LINEAMIENTOS GENERALES DE CADA ASIGNATURA

Por cada asignatura de la presente propuesta se ha elaborado una matriz, que contiene aspectos generales como: Número de horas dedicadas a cada uno de los componentes de aprendizaje, tanto en la semana, como en el período académico, número de créditos de la asignatura, modalidad de estudios, una descripción de la asignatura, pre-requisitos y co-requisitos, objetivo general, contenidos mínimos que se deberían tratar en el período académico y bibliografía recomendada existente en la biblioteca de la Universidad de Cuenca. A continuación se presenta los lineamientos de cada una de las asignaturas las cuales se han ordenado de acuerdo a los ciclos académicos.



3.7.1. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA PRIMER CICLO

GEOMETRÍA PLANA Y DEL ESPACIO

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Primero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	-----------------------

MODALIDAD:

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos y métodos para el estudio de los diferentes aspectos de la geometría plana y del espacio, la asignatura tendrá un enfoque didáctico sin perder el rigor utilizado en las demostraciones propias de la geometría.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Trigonometría</td></tr></table>	Asignatura	Trigonometría
Asignatura					
Asignatura					
Trigonometría					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender la geometría plana y del espacio como una de las asignaturas que sientan las bases para posteriores estudios de matemática y su correspondiente aplicación en el planteamiento y solución de problemas.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Congruencia y semejanza de triángulos
- Medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de triángulos
- Baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro de los triángulos
- Deducción de fórmulas de volúmenes de prismas y cilindros



- Resolución de problemas de volúmenes de prismas y cilindros
- Figuras geométricas semejantes (Teorema de Thales)
- Construcción de figuras geométricas con el uso de regla y compás
- Factor de escala entre dos triángulos semejantes
- Factor de escala entre figuras geométricas semejantes
- Construcción de pirámides y conos a partir de patrones en dos dimensiones
- Reconocimiento de líneas de simetría en figuras geométricas (pirámides y conos)
- Deducción de fórmulas de áreas de polígonos regulares por descomposición en triángulos
- Aplicación de fórmulas de las áreas de polígonos regulares en la resolución de problemas
- Áreas de sectores circulares
- Resolución de triángulos rectángulos
- Aplicación del Teorema de Pitágoras en áreas y volúmenes
- Resolución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras
- Volúmenes de pirámides y conos
- Áreas laterales de pirámides y conos
- Ángulos Internos en polígonos regulares
- Ángulos complementarios, suplementarios, coterminales y de referencia
- Traslaciones (transformaciones en el plano)
- Rotaciones (transformaciones en el plano)
- Simetrías (transformaciones en el plano)
- Homotecias (transformaciones en el plano)
- Aplicaciones de transformaciones en el plano con el uso de tics

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Cód. Bib.
Bruño, G. <i>Geometría Curso Superior</i> . Madrid: Bruño, 1971.	Campus Central, Segundo piso 513 B938g 74334
Guerrero, Ana. <i>Geometría: Desarrollo Axiomático</i> . Bogotá: Ecoe ediciones, 2006.	Campus Central, Segundo piso 513 109489
Rich, Barnett. <i>Geometría: incluye geometría plana, anítica, transformacional y de sólidos</i> . Segunda. México: McGrawHill, 1991.	Campus Central, Segundo piso 513 R523g 75165
Wentworth, Jorge. <i>Geometría plana y del espacio</i> . 13a ed. México: Porrúa, 1984.	Campus Central, Segundo piso 513 si4100



RELACIONES Y FUNCIONES I

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Primero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	120/40 = 3 CRÉDITOS
--	----------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos y métodos para el estudio de las relaciones y funciones como aspecto fundamental para el estudio de otros temas de las matemáticas.

Se iniciará con el estudio de sucesiones para luego abordar la diferencia existente entre relación y función, se dará especial atención al entendimiento de las funciones como modelos matemáticos que buscan resolver problemas, todo ello bajo un enfoque didáctico pretendiendo que los estudiantes tengan una visión de cómo estos temas de gran importancia serían enseñados a estudiantes de EGB y Bachillerato.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender y aplicar la diferencia entre relaciones y funciones, entendiendo éstas últimas como modelos matemáticos que buscan dar solución a problemas de la vida cotidiana de los estudiantes.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Sucesiones de números enteros con sumas y restas.
- Sucesiones de números enteros con multiplicación y división.
- Sucesiones de números enteros con operaciones combinadas.
- Ubicación de números enteros en el plano cartesiano
- Patrones crecientes y decrecientes por suma o resta (crecimiento o decrecimiento lineal)
- Tablas de valores de situaciones de crecimiento lineal
- Gráficos de crecimiento lineal
- Patrón creciente o decreciente (función lineal)
- Tabla de valores (función lineal)
- Gráfica de la función lineal
- Ecuación de la recta
- Patrón generador de la función exponencial
- Tendencia creciente o decreciente de la función exponencial

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Álvarez, Rafael y et al. <i>Matemáticas previas al cálculo</i> . Primera. Medellín: Universidad de Medellín, 2005.	No disponible en Biblioteca
Jiménez, René. <i>Funciones</i> . Primera. México: Pearson Educación, 2006.	No disponible en Biblioteca
National Council of Teachers of Mathematics . <i>Gráficas, relaciones y funciones National Council of Teachers of Mathematics</i> . México: Trillas, 1979	Campus Central, Segundo Piso, 513 N27g 70226-13



TEORÍA DE CONJUNTOS Y LÓGICA MATEMÁTICA

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Primero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	160/40 = 4 CRÉDITOS
--	----------------------------

MODALIDAD:

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los fundamentos teóricos necesarios así como métodos de enseñanza aprendizaje sobre la teoría de conjuntos y la lógica matemática, aspectos que sirven de base para el entendimiento de las demás ramas de la matemática, así como para el planteamiento de nuevos constructos matemáticos.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Álgebra elemental</td></tr></table>	Asignatura	Álgebra elemental
Asignatura					
Asignatura					
Álgebra elemental					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender la teoría de conjuntos y la lógica matemática como un medio para poder desarrollar la capacidad de utilizar un lenguaje formal que es extremadamente útil en todas las ramas de la matemática y que sirve de base para la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos básicos de la matemática.



CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Reseña histórica
- Los axiomas de la teoría de conjuntos
- Conjuntos y subconjuntos
- Operaciones fundamentales con conjuntos
- Conjuntos de números
- Álgebra de conjuntos
- Grupos, anillos y cuerpos
- Números cardinales
- Lógica matemática
- Proposiciones simples
- Proposiciones compuestas
- Proposiciones cuantificadas
- Operaciones lógicas
- Tablas de verdad
- Tautologías
- Negaciones
- Aplicaciones de la lógica matemática

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Cheifetz, P. <i>Lógica y Teoría de Conjuntos</i> . Malaga: Alhambra, 1974.	Campus Central, Segundo Piso, 517.1 CH32I 71047
Lipschutz, Seymour. <i>Teoría y problemas de teoría de conjuntos y temas afines</i> . México: McGrawHill, 1974.	Campus Central, Segundo Piso, 517.1 70762a
Mosterín, Jesús. <i>Teoría axiomática de conjuntos</i> . Vol. XIII. Barcelona: Ariel, 1980.	Campus Central, Estantería cerrada, 519 si4804



ÁLGEBRA ELEMENTAL

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Primero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos teóricos necesarios que sirven de base para el estudio de la matemática a un nivel superior, así como reflexionar sobre algunas metodologías posibles a ser utilizadas en la enseñanza de los diferentes temas del álgebra elemental.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Teoría de Conjuntos y lógica Matemática</td></tr></table>	Asignatura	Teoría de Conjuntos y lógica Matemática
Asignatura					
Asignatura					
Teoría de Conjuntos y lógica Matemática					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar los diferentes conceptos del álgebra elemental para el planteamiento y resolución de problemas matemáticos entendidos desde un enfoque didáctico.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Representación concreta de monomios (hasta grado 2).
- Agrupación de monomios homogéneos.
- Expresión de un enunciado simple en lenguaje matemático.
- Uso de variables para representar incógnitas.
- Representación concreta de polinomios (hasta grado 2).
- Simplificación de polinomios.
- Factorización y productos notables.
- Planteamiento de ecuaciones e inecuaciones de primer grado.
- Resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado.
- Orden y comparación de números racionales.
- Representación decimal y fraccionaria de números racionales.
- Ubicación en la recta numérica de números racionales.
- Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números racionales.
- Potenciación y radicación con números racionales.
- Representación gráfica de números irracionales.
- Orden, comparación y ubicación en la recta numérica de números irracionales.
- Resolución con operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números irracionales.
- Potenciación y radicación con números irracionales.
- Resolución con las cuatro operaciones básicas con números reales.
- Exponentes negativos en números reales.
- Simplificación de expresiones con números reales.
- Operaciones con números reales (polinomios).
- Expresión decimal con exponentes positivos y negativos (notación científica).
- Simplificación de expresiones algebraicas numéricas.
- Racionalización de expresiones algebraicas numéricas.
- Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción,



- multiplicación, división, potenciación y radicación con números reales.
- Exponentes fraccionarios en números reales.
 - Conversiones entre unidades del Sistema Internacional de medidas.
 - Otros sistemas de unidades.
 - Cálculo de probabilidades simples.
 - Representaciones gráficas de probabilidades simples.
 - Orden y comparación de números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.
 - Ubicación en la recta numérica de números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.
 - Resolución de las cuatro operaciones básicas con números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.
 - Resolución de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.
 - Potenciación y radicación con números enteros, racionales, fraccionarios y decimales positivos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Barnett, Rich. <i>Álgebra elemental moderna</i> . Trad. Eduardo Caro. México: McGrawHill, 1976.	Campus Central, Segundo Piso, Código: 512 R548a 83019
Gonzáles, M y J Mancill. <i>Álgebra elemental moderna</i> . Buenos Aires: Kapelusz, 1962.	Campus Central, Segundo Piso, Código: 512 614a 73828-2
Lehmann, Charles. <i>Álgebra</i> . México: Limusa, 1994.	Campus Central, Segundo Piso, Código: 512 L462a 84129



TRIGONOMETRÍA

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Primero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$120/40 = 3$ CRÉDITOS
--	---

MODALIDAD:

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los fundamentos teóricos necesarios relacionados con la trigonometría, el estudio de las relaciones existentes entre los lados y ángulos de los triángulos, el estudio de las funciones trigonométricas y de las identidades y ecuaciones trigonométricas.

El estudio de los diferentes temas se lo hará desde un enfoque didáctico que permita relacionar al estudiante los aspectos teóricos de la materia con la resolución de ejercicios y problemas aplicados a la vida cotidiana.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Geometría Plana y del espacio</td></tr></table>	Asignatura	Geometría Plana y del espacio
Asignatura					
Asignatura					
Geometría Plana y del espacio					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar los planteamientos teóricos de la trigonometría para aplicarlos en la resolución de ejercicios y problemas de la vida cotidiana, así como para plantear situaciones de aprendizaje en torno a las temáticas estudiadas.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Medidas en grados en los cuatro cuadrantes (ángulos notables)
- Definición de razones trigonométricas
- Aplicación de las razones trigonométricas a la resolución de triángulos rectángulos
- Resolución de triángulos oblicuángulos
- Ley de los senos
- Ley de las tangentes
- Ley de los cosenos
- Resolución de problemas utilizando razones trigonométricas
- Medidas de ángulos notables en radianes en los cuatro cuadrantes
- Conversiones de ángulos entre radianes y grados
- Definición de funciones trigonométricas usando el círculo trigonométrico
- Dominio y recorrido de las funciones trigonométricas
- Ceros, monotonía, paridad de las funciones trigonométricas
- Periodicidad de las funciones trigonométricas
- Funciones trigonométricas
- Funciones trigonométricas inversas
- Identidades trigonométricas
- Ecuaciones trigonométricas
- Función compuesta
- Función trigonométrica compuesta
- Construcción de modelos aplicando funciones trigonométricas
- Triángulos esféricos rectángulos

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Clemens, Stanley y et al. <i>Geometría y Trigonometría</i> . México: Pearson Educación, 2008.	Campus Central, Segundo Piso, 513 109502
Granville, William. <i>Trigonometría Plana y Esférica</i> . Trad. Rafael García. Tercera. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, s.f.	Campus Central, Segundo Piso, 514 108265
Zil, Dennis y Jackeline Dewar. <i>Trigonometría</i> . Bogotá, 2010.	Campus Central, Segundo Piso, 514 109488



3.7.2. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA SEGUNDO CICLO

GEOMETRÍA ANALÍTICA

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Segundo
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	160/40 = 4 CRÉDITOS
---	----------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos y métodos necesarios para el estudio de las diferentes cónicas como círculos, parábolas, elipses e hipérbolas, entendidas como lugares geométricos y estudiados desde un enfoque didáctico.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS					
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.					
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Geometría Plana y del espacio</td></tr><tr><td>Trigonometría</td></tr></table>	Asignatura	Geometría Plana y del espacio	Trigonometría	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura						
Geometría Plana y del espacio						
Trigonometría						
Asignatura						



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender la generación de los diferentes lugares geométricos estudiados en la asignatura a partir de un cono, y sus aplicaciones en el estudio de otras áreas de la matemática como es el caso del cálculo.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Definiciones de las distintas cónicas como corte de un plano con un cono
- Lugar geométrico
- Ecuación algebraica
- Círculos
- Elipses
- Parábolas
- Hipérbolas

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Aguilar, Arturo y et al. <i>Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica</i> . México: Pearson Educación, 2010.	Campus Central, Segundo piso 513 109498
Lehmann, Charles. <i>Geometría Analítica</i> . Trad. Rafael García. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1972.	Campus Central, Segundo piso 516 si6526
Leithold, Louis. <i>Matemáticas previas al cálculo, Funciones, gráficas y geometría analítica con ejercicios para calculadora y graficadora</i> . Tercera. México: Oxford University Press, 2008.	Campus Central, Segundo piso 510 109499



RELACIONES Y FUNCIONES II

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Segundo
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	5	80
APLICACIÓN PRÁCTICA	2.5	40
TRABAJO AUTÓNOMO	5	80
TOTAL	12.5	200

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	200/40 = 5 CRÉDITOS
--	----------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende profundizar en los temas de la asignatura Relaciones y Funciones I, de manera especial en lo que tiene que ver con funciones por partes, funciones inversas, operaciones con funciones y el establecimiento del dominio y el rango de las funciones estudiadas.

La asignatura servirá como base para el estudio de otras asignaturas como por ejemplo cálculo diferencial e integral, álgebra lineal, funciones de varias variables y ecuaciones diferenciales.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Relaciones y Funciones I</td></tr></table>	Asignatura	Relaciones y Funciones I	<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Relaciones y Funciones I					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar el comportamiento de distintas funciones como modelos matemáticos para el planteamiento y solución de problemas adaptados al contexto de los estudiantes.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Concepto de función
- Evaluación de una función
- Representaciones
- Monotonía y Simetría de funciones
- Ecuación de una recta
- Pendiente de la recta
- Ceros de la función lineal
- Intersecciones de rectas
- Función valor absoluto
- Modelos lineales
- Monotonía, simetría, máximos y mínimos de la función cuadrática
- Ceros y ecuación cuadrática
- Modelos cuadráticos
- Ejemplos de funciones lineales y cuadráticas
- Funciones definidas por partes
- Operaciones entre funciones (suma, producto y cociente)
- Polinomios: operaciones, algoritmo de Euclides, teorema del residuo, ceros, monotonía con el uso de calculadora gráfica
- Dominio de funciones racionales
- Operaciones con funciones racionales
- Ceros, variación y asíntotas de funciones racionales con el uso de calculadora gráfica
- Modelos aplicando funciones racionales
- Ejemplos de funciones: polinomiales, racionales, trigonométricas
- Dominio y recorrido de la función exponencial
- Monotonía de la función exponencial
- Comportamiento al infinito de la función exponencial
- Modelos de crecimiento poblacional, decrecimiento radiactivo, etcétera. (función exponencial)
- Función logaritmo como inversa de la función exponencial
- Dominio, recorrido, ceros y monotonía de la función logarítmica
- Funciones de N en R



- Funciones recursivas
- Monotonía de funciones recursivas
- Aproximación lineal de funciones
- Límites
- Límites de funciones
- Límites de sucesiones

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Leithold, Louis. <i>Matemáticas previas al cálculo, Funciones, gráficas y geometría analítica con ejercicios para calculadora y graficadora</i> . Tercera. México: Oxford University Press, 2008.	Campus Central, Segundo piso 510 109499
Zill, Dennis y Jackeline Dewar. <i>Precálculo con avances de cálculo</i> . Quinta. México: McGrawHill, 2012.	Campus Central, Segundo piso 512.1 110574
Sullivan, Michael. <i>Precálculo</i> . Cuarta. México: Pearson, 1997.	Campus Central, Primer piso 517.3 111006



ÁLGEBRA SUPERIOR

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Segundo
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$120/40 = 3$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para el estudio de números complejos, polinomios, teorema del binomio, inducción matemática, ecuaciones exponenciales y logarítmicas, progresiones y análisis combinatorio, muchos de los temas se los abordará con un carácter demostrativo, lo cual permitirá afianzar los conocimientos.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Álgebra elemental</td></tr></table>	Asignatura	Álgebra elemental	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Álgebra elemental					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Aplicar los diferentes conceptos estudiados en la resolución de problemas matemáticos relacionándolos con otros temas de la disciplina bajo un enfoque didáctico.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Propiedades fundamentales de los exponentes
- Polinomios
- Bases (logaritmos)
- Propiedades fundamentales de los logaritmos
- Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas
- Progresiones aritméticas
- Progresiones geométricas
- Variaciones
- Combinaciones
- Permutaciones
- Definición por recurrencia (inducción matemática)
- Binomio de Newton
- Operaciones, módulo, conjugado. (números complejos)
- Representaciones: algebraica, trigonométrica y geométrica de los números complejos
- Teorema de Moivre
- Aplicaciones de los números complejos a la geometría

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Hall, H y S Knight. <i>Álgebra Superior</i> . Trad. Rafael García. México: Hispano-Americana, 1959.	Campus Central, Estantería Cerrada, 512 73721
Vance, Elbridge. <i>Álgebra superior moderna</i> . Trad. Alberto Saenger. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1965	Campus Central, Estantería Cerrada, 512 55273



3.7.3. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA TERCER CICLO

CÁLCULO DIFERENCIAL

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Tercero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para el estudio de la derivada y sus aplicaciones, los diferentes temas se abordarán con el rigor característico de la matemática, así como con el uso de la tecnología como herramienta que permita afianzar las ideas principales.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS					
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.					
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Relaciones y Funciones II</td></tr><tr><td>Geometría Analítica</td></tr></table>	Asignatura	Relaciones y Funciones II	Geometría Analítica	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura						
Relaciones y Funciones II						
Geometría Analítica						
Asignatura						



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar los principios básicos del análisis matemático tanto en el planteamiento y resolución de problemas matemáticos como en el abordaje de situaciones didácticas que pueden surgir al momento de estudiar los diferentes temas del cálculo diferencial.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- La derivada
- Derivadas de las funciones trigonométricas
- Demostraciones de las reglas de diferenciación
- Regla de la cadena y su demostración
- Estudio del comportamiento de una función: monotonía, concavidad, extremos
- Diferenciabilidad y continuidad
- Aplicaciones de la derivada

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Granville, William, Percey Smith y William Longley. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> . México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1972.	Campus Central, Estantería cerrada, 517.3 80305a
Jiménez, Manuel. <i>Matemáticas V: Cálculo Diferencial</i> . Segunda. México: Pearson Educación, 2011.	Campus Central, Segundo Piso, 510 109987
Purcell, Edwin, Dale Varberg y Steven Rigdon. <i>Cálculo diferencial e Integral</i> . Trad. Victor Ibarra. Novena. México: Pearson educación, 2007.	Campus Central, Segundo piso, 517.3 109991



EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Tercero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	2	32
APLICACIÓN PRÁCTICA	1	16
TRABAJO AUTÓNOMO	2	32
TOTAL	5	80

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	80/40 = 2 CRÉDITOS
--	---------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos necesarios para comprender la epistemología de la matemática y la evolución de la disciplina a lo largo de la historia, aspectos que servirán como base para adquirir el gusto por el estudio de la matemática.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender la evolución de la matemática a lo largo de la historia, permitiendo tener los fundamentos necesarios para comprender la matemática en la actualidad.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Concepto de epistemología
- ¿Qué son las matemáticas?
- El papel de la epistemología en la educación matemática
- Matemáticas en la antigüedad
- La influencia de algunas civilizaciones
- Matemáticas en la Europa Occidental
- Las matemáticas de la modernidad
- Las matemáticas actuales
- Filosofía y fundamentos de matemáticas
- Relación entre historia, filosofía y educación matemática

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Bell, Eric. <i>Historia de las matemáticas</i> . Trad. R. Ortiz. Segunda. México: FCE, 2002.	Campus Central, Segundo piso 510 109492
Lakatos, Imre. <i>Escritos filosóficos, 2: matemáticas, ciencia y epistemología</i> . Trad. Diego Ribles. Madrid: Alianza editorial, 2007.	Campus Central, Primer piso 199 L111e 107214
Piaget, Jean. <i>Epistemología de la matemática</i> . Buenos Aires: Paidós, 1979.	Campus Central, Segundo piso 510 P482e 86428



ESTADÍSTICA I

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Tercero
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	120/40 = 3 CRÉDITOS
--	----------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos necesarios para comprender la estadística descriptiva y sus correspondientes aplicaciones.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura		<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Aplicar los conceptos de la estadística descriptiva para interpretar variada información en diferentes contextos.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Cálculo de frecuencias absolutas y acumuladas
- Contraste de frecuencias absolutas y acumuladas
- Análisis de frecuencias absolutas y acumuladas
- Representación de datos en diagramas de tallo y hojas
- Análisis de diagramas de tallo y hojas
- Media, mediana y moda
- Rango
- Cálculo de la media aritmética
- Resolución de problemas (media aritmética)
- Medidas de tendencia central y dispersión
- Diagramas estadísticos: tallo y hojas
- Histogramas, polígonos de frecuencia

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Congacha, Jorge. <i>Estadística aplicada a la educación con actividades de aprendizaje</i> . Riobamba: Espol, 2012.	Campus Central, Segundo piso 310 110620
Portus, Lincoyan. <i>Introducción a la estadística</i> . Bogotá: McGrawHill, 1998.	Campus Central, Primer piso 310 P796c 107159
Webster, Allen. <i>Estadística aplicada a los negocios y la economía</i> . Trad. Yelka García. Tercera. Bogotá: McGrawHill, 2000.	No disponible en biblioteca



3.7.4. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA CUARTO CICLO

CÁLCULO INTEGRAL

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Cuarto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos teóricos y metodológicos del cálculo integral, a través de sus diferentes demostraciones y aplicaciones en diferentes contextos, una característica principal del curso será el uso de aplicaciones tecnológicas que permitan afianzar los conceptos más importantes.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Cálculo Diferencial</td></tr></table>	Asignatura	Cálculo Diferencial	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Cálculo Diferencial					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar los principios básicos del cálculo integral tanto en el planteamiento y resolución de problemas matemáticos como en el abordaje de situaciones didácticas que pueden surgir al momento de estudiar los diferentes temas del curso.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Integral definida e integración
- Teorema del valor medio para integrales
- Teoremas fundamentales del cálculo
- Área de una región plana
- Volúmenes mediante el método de rebanado de discos
- Aplicaciones adicionales de la integral definida
- Integración por partes
- Integrales trigonométricas
- Integración mediante sustitución trigonométrica
- Otras técnicas de integración
- Integración numérica
- Formas indeterminadas
- Integrales impropias

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Granville, William, Percey Smith y William Longley. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> . México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1972.	Campus Central, Estantería cerrada, 517.3 80305a
Larson, Ron y Bruce Edwards. <i>Cálculo</i> . Trads. Ángel Hernández y et al. Novena. México: McGrawHill, 2011	Campus Central, Segundo piso, 517.3 110570
Purcell, Edwin, Dale Varberg y Steven Rigdon. <i>Cálculo diferencial e Integral</i> . Trad. Victor Ibarra. Novena. México: Pearson educación, 2007.	Campus Central, Segundo piso, 517.3 109991



MATEMÁTICAS DISCRETAS

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Cuarto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

MODALIDAD:

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos y métodos para el estudio de grafos, problemas de programación lineal, optimización de recursos y teoría de juegos, aspectos indispensables para poder comprender y resolver situaciones que se presentan en la realidad.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Álgebra Superior</td></tr></table>	Asignatura	Álgebra Superior	<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Álgebra Superior					
Asignatura					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar las matemáticas discretas para plantear y solucionar problemas reales que tengan relación con otras disciplinas.



CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Sistemas de dos ecuaciones e inecuaciones lineales
- Inecuaciones cuadráticas
- Función objetivo
- Restricciones
- Conjunto factible
- Método gráfico para obtener el valor que produce el óptimo (programación lineal)
- Vértices (grafos)
- Aristas (grafos)
- Caminos (grafos)
- Circuitos de Euler
- Circuitos de Hamilton
- Valencia de un vértice
- Grafos conectados
- Árboles
- Aplicaciones: planeación de tareas
- Juegos entre dos personas en conflicto total
- Juegos de conflicto parcial

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Espinosa, Ramón. <i>Matemáticas discretas</i> . México: Alfaomega, 2010.	Campus Central, Segundo piso, 510 109483
Matousek, Jirí y Jaroslav Nesetril. <i>Invitación a la matemática discreta</i> . Trad. Anna Lladó. Barcelona: Reverté, 2008.	No disponible en Biblioteca
Veerarajan, T. <i>Matemáticas discretas: con teoría de gráficas y combinatoria</i> . Trad. Gabriel Nagore. México: McGrawHill, 2008.	Campus Central, Segundo piso, 511.3 110582



ESTADÍSTICA II

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Cuarto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos necesarios para comprender la estadística inferencial y sus correspondientes aplicaciones.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Estadística I</td></tr></table>	Asignatura	Estadística I	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Estadística I					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Aplicar los conceptos de la estadística inferencial para presentar información sobre datos en diferentes contextos.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Medidas de dispersión
- Técnicas de conteo
- Probabilidad de eventos simples y compuestos
- Espacios de probabilidad finitos
- Eventos independientes (probabilidad condicionada)
- Teorema de Bayes
- Muestreo: números aleatorios, técnicas de muestreo
- Aplicaciones del muestreo
- Distribuciones (Probabilidad)
- Variables aleatorias, esperanza y desviación estándar
- Distribución binomial
- Distribución normal
- Regresión lineal
- Pruebas de hipótesis

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Lind, Douglas, William Marchal y Samuel Wathen. <i>Estadística aplicada a los negocios y la economía</i> . 15a ed. México: McGrawHill, 2012.	Campus Central, Primer piso 310 110249
Llinas, Humberto. <i>Estadística Inferencial</i> . Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2010.	Campus Central, Primer piso 310 109490
Webster, Allen. <i>Estadística aplicada a los negocios y la economía</i> . Trad. Yelka García. Tercera. Bogotá: McGrawHill, 2000.	No disponible en biblioteca



3.7.5. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA QUINTO CICLO

FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Quinto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	120/40 = 3 CRÉDITOS
---	----------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos y métodos necesarios sobre el cálculo de más de una variable, sus derivadas parciales, integración múltiple y los conceptos de gradiente y rotacional. El modelado será característica fundamental de la asignatura, ya que a través de éste se interpretará situaciones de la vida cotidiana.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Cálculo Integral</td></tr></table>	Asignatura	Cálculo Integral	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Cálculo Integral					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar los conocimientos del cálculo de más de una variable, para comprender y plantear soluciones de la vida cotidiana a través del modelado, situaciones que en su mayoría se presentan en varias variables.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Derivadas parciales
- Optimización de funciones escalares de varias variables
- Funciones vectoriales
- Multiplicadores de Lagrange
- Integrales de línea
- Integración múltiple
- Integrales de superficie
- Teoremas de la teoría vectorial
- Gradiente y Rotacional

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Ortega, Pedro y Serra Juan. <i>Problemas de cálculo diferencial, Cuestiones, ejercicios y tratamiento en Derive</i> . Madrid: Pearson Educación, 2008.	Campus Central, Segundo piso 517.3 109486
Thomas, George y Finney Ross. <i>Cálculo de varias variables</i> . Novena. México: Pearson Educación, 1998.	Campus Central, Segundo piso 517 109909



MATEMÁTICAS FINANCIERAS

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Quinto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$120/40 = 3$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos y métodos para el estudio del interés simple, interés compuesto, anualidades y amortizaciones aplicadas a situaciones reales bajo un enfoque didáctico.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Álgebra Superior</td></tr></table>	Asignatura	Álgebra Superior	<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Álgebra Superior					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar las matemáticas financieras para el planteamiento y solución didáctica de problemas aplicados a la realidad y contexto de los estudiantes.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Interés simple
- Amortizaciones con interés simple
- Interés compuesto
- Interés compuesto con períodos de capitalización fraccionarios
- Tasa de interés equivalente, nominal y efectiva
- Ecuaciones de valor
- Interés compuesto a capitalización continua
- Anualidades vencidas, anticipadas y diferidas
- Amortización y fondos de amortización

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Méndez, Vicente y Diego Roldán. <i>Matemáticas Financieras: con excel y matlab</i> . Cuenca: Universidad de Cuenca, 2005.	Campus Central, Estantería cerrada, 511.8 si7008
Mora, Armando. <i>Matemáticas financieras</i> . Tercera. Bogotá: Alfaomega, 2010.	Campus Central, Segundo piso, 511.8 110418
Portus, Lincoyan. <i>Matemáticas Financieras</i> . Cuarta. Bogotá: McGrawHill, 1997.	Campus Central, Segundo piso, 511.8 108233



ÁLGEBRA LINEAL

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Quinto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

MODALIDAD:

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para el estudio de vectores, matrices y sistemas de ecuaciones, llegando incluso a abordar de manera general lo que son los espacios vectoriales y transformaciones lineales, en muchos de los temas se trabajará con demostraciones las cuales permitirán consolidar los conceptos estudiados.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Cálculo Integral</td></tr></table>	Asignatura	Cálculo Integral	<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Cálculo Integral					
Asignatura					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Aplicar los diferentes conceptos del álgebra lineal en la resolución de problemas matemáticos aplicados a diferentes áreas de estudio, bajo un enfoque didáctico.



CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Representación gráfica de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas
- Resoluciones algebraicas para un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas
- Ortogonalidad (ecuación vectorial de la recta)
- Ecuación vectorial de la recta
- Rectas paralelas y perpendiculares (ecuaciones vectoriales)
- Operaciones con matrices
- Determinantes
- Sistemas de ecuaciones lineales
- Longitud y dirección de vectores geométricos en el plano
- Operaciones con vectores geométricos en el plano
- Aplicaciones a la geometría
- Operaciones algebraicas en el espacio R^2
- Identificación con vectores geométricos en el espacio R^2
- Longitud de un vector y distancia entre dos puntos en el espacio R^2
- Espacios vectoriales
- Operaciones algebraicas (R^3)
- Longitud de un vector (R^3)
- Distancia entre dos puntos (R^3)
- Ortogonalidad (R^3)
- Vectores coplanares y colineales (R^3)
- Ecuaciones vectoriales de las rectas y planos (R^3)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Anton, Howard. <i>Introducción al álgebra lineal</i> . Barcelona: Limusa, 1986.	Campus Central, Segundo Piso, 512.5 A628i 70467c
Lay, David. <i>Álgebra lineal y sus aplicaciones</i> . Trad. Ana García. Cuarta. México: Pearson Educación, 2012	Campus Central, Segundo Piso, 512.5 109988
Rojo, Jesús. <i>Álgebra lineal</i> . Segunda. Madrid: McGrawHill, 2007	Campus Central, Segundo Piso, 512.5 108526

3.7.6. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA SEXTO CICLO

ECUACIONES DIFERENCIALES

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Sexto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	3	48
APLICACIÓN PRÁCTICA	1.5	24
TRABAJO AUTÓNOMO	3	48
TOTAL	7.5	120

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$120/40 = 3$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los fundamentos necesarios para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, lineales de segundo orden y lineales de orden superior, permitiendo comprender situaciones reales que pueden ser resueltas mediante este tipo de situaciones.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Funciones de varias variables</td></tr></table>	Asignatura	Funciones de varias variables	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Funciones de varias variables					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Comprender situaciones de la vida real en las que se apliquen ecuaciones diferenciales.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior
- Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales en series de potencias
- Transformada de Laplace
- Aplicaciones

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Boyce, William y Richard DiPrima. <i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i> . Cuarta. México: Limusa, s.f.	Campus Central, Segundo piso 517.38 si2810
Carmona, Isabel y Ernesto Filio. <i>Ecuaciones diferenciales</i> . Quinta. Ciudad: Pearson Educación, 2011.	Campus Central, Segundo piso, 515.35 109986
Edwards, C. Henry. <i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera: cómputo y modelado</i> . Cuarta. México: Pearson Educación, 2009.	Campus Central, Segundo piso, 517.38 109992



INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE NÚMEROS

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Sexto
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	$160/40 = 4$ CRÉDITOS
--	---

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación de los fundamentos teóricos necesarios acerca de las propiedades de los números, de manera particular de los número enteros, aborda el teorema fundamental de la aritmética, teoremas sobre números primos, congruencia numérica, entre otros aspectos.

Pretende acercar al estudiante al conocimiento y estudio de los grandes problemas que han surgido en torno a la teoría de números a lo largo de la historia, algunos de ellos no resueltos hasta la actualidad.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td>Funciones de varias variables</td></tr></table>	Asignatura	Funciones de varias variables	<table><tr><th>Asignatura</th></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Funciones de varias variables					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Utilizar los conceptos fundamentales de la teoría de números para comprender de mejor manera diversos temas a los cuales se tendrá que enfrentar en su práctica profesional.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- Representación binaria
- Suma y resta con números en representación binaria
- Aritmética modular
- Aplicaciones a la codificación de información
- Teoremas concernientes a la teoría de números

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
Apostol, Tom. <i>Introducción a la teoría analítica de números</i> . Trad. José Plá. Barcelona: Reverté, 2002.	No disponible en Biblioteca
Thompson, J. <i>Aritmética</i> . México: Union Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1949.	Campus Central, Estantería cerrada, 513 T492a 76010



3.7.7. ASIGNATURAS PROPUESTAS PARA OCTAVO CICLO

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

CARRERA	Matemáticas y Física
CICLO O SEMESTRE	Octavo
CAMPO DE FORMACIÓN	Fundamentos teóricos

ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

COMPONENTES DE APRENDIZAJE	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO
DOCENCIA	4	64
APLICACIÓN PRÁCTICA	2	32
TRABAJO AUTÓNOMO	4	64
TOTAL	10	160

NÚMERO DE CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA (NÚMERO DE HORAS DE DEDICACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO DIVIDIDO PARA 40 HORAS DE CADA CRÉDITO, Art. 11 DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO)	160/40 = 4 CRÉDITOS
---	----------------------------

**MODALIDAD:**

PRESENCIAL	X
A DISTANCIA	
SEMIPRESENCIAL	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura pretende dotar al futuro profesional de la educación tanto de aspectos teóricos como prácticos para abordar la enseñanza de los diferentes temas en el campo de las matemáticas. Propiciará entender la complejidad del proceso enseñanza aprendizaje de la disciplina, a través del estudio de las distintas investigaciones que se han generado al respecto.

PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS				
Asignaturas que proporcionan aprendizajes previos y sirven como fundamento para el desarrollo de esta asignatura.	Asignaturas que fortalecen los aprendizajes al mismo tiempo con la de este sílabo.				
<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td>Didáctica General</td></tr></table>	Asignatura	Didáctica General	<table><tr><td>Asignatura</td></tr><tr><td></td></tr></table>	Asignatura	
Asignatura					
Didáctica General					
Asignatura					



OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Objetivo general:

Al finalizar el ciclo el estudiante estará en la capacidad de:

- Aplicar los diferentes aspectos teóricos de la didáctica de las matemáticas, para diseñar diferentes actividades que permitan a los estudiantes alcanzar aprendizajes significativos.

CONTENIDOS MÍNIMOS PROPUESTOS

- La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora
- Relación entre la investigación en Didáctica de las Matemáticas y la práctica de la enseñanza.
- La investigación en la clase de matemáticas
- Material concreto
- Software matemático
- Las matemáticas a partir de situaciones cotidianas
- Diseño de estructuras fractales.
- Problemas matemáticos con Excel.
- El aprendizaje colaborativo en matemáticas
- Métodos heurísticos
- Resolución de problemas

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA:

LIBRO	Ubicación y Código de Biblioteca
D'Amore, Bruno. <i>Didáctica de la matemática</i> . Trad. Ángel Balderas. Segunda. Bogotá: Magisterio, 2011.	Campus Central, Segundo piso, 510.7 110586
Cabanne, Nora. <i>Didáctica de la Matemática ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?</i> Segunda. Buenos Aires: Bonum, 2007.	Campus Central, Primer piso, 372.7 108532
Alsina, Ángel y Núria Planas. <i>Educación matemática y buenas prácticas</i> . Barcelona: Grao, 2009.	No disponible en Biblioteca
Polya, George. <i>How to solve It</i> . México: Trilla, 2005	No disponible en Biblioteca



3.8. METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Si bien el artículo 146 de la Ley Orgánica de Educación Superior, garantiza la libertad de cátedra e investigación a los docentes del Sistema de Educación Superior, entendiéndola como la facultad para decidir las formas y herramientas pedagógicas que consideren más adecuadas para exponer los contenidos definidos en los programas de estudio. Consideramos también que una propuesta curricular necesariamente debe estar acompañada de lineamientos generales referentes a la metodología con la cual debe ser trabajada.

Por ello proponemos a continuación algunas pautas generales acerca de qué metodología se puede aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Sugerimos que una de las principales metodologías a ser utilizadas en las asignaturas de la carrera correspondientes al bloque matemático, sea el método de resolución de problemas. Pues tanto los libros de texto del área, como los demás documentos curriculares del Ministerio de Educación ponen especial énfasis en esta metodología, quizá sea considerada en la actualidad como un aspecto fundamental en la educación matemática.

George Polya en su libro *How to Solve It*, propone una metodología de cuatro pasos a ser aplicada en la enseñanza de la matemática:

- a) Entender el problema: Muchos de los problemas que deben resolver los estudiantes, no son necesariamente problemas matemáticos, ya sea que

estos problemas hayan sido simulados en un contexto educativo o

César Augusto Trelles Zambrano 177



hayan surgido de la vida real. Sin embargo para solucionarlos, es indispensable que los estudiantes primero los comprendan, quizá ello resulte una de las tareas más difíciles, por tanto es importante orientar a los alumnos en el proceso.

Leer pausadamente el enunciado del problema y las veces que sea necesario, puede ayudar para su comprensión, así como la formulación de ciertas interrogantes: ¿Cuáles son los datos del problema? ¿Cuáles son las incógnitas? ¿Qué relación existe entre los datos y las incógnitas? ¿Puedo hacer un esquema o un dibujo de la situación?

- b) Elaborar un plan: La idea es plantear un plan flexible, alejado de aspectos mecanicistas, se puede utilizar varias estrategias como: Buscar un patrón, resolver un problema similar más simple, resolver un problema equivalente, trabajar hacia atrás, usar modelos, identificar submetas, etc.
- c) Ejecutar el plan: La idea es poner en práctica el plan elaborado en el punto anterior, teniendo siempre en cuenta el pensamiento crítico, también se recomienda contestar algunas interrogantes: ¿Se puede afirmar que cada paso que se da es correcto?, antes de ejecutar alguna acción es bueno reflexionar ¿Qué conseguiré con esto?. Si en el proceso de ejecución del plan nos encontramos con alguna dificultad, es recomendable reordenar las ideas y empezar de nuevo.
- d) Comprobar los resultados: Se recomienda leer de nuevo el problema y comprobar que lo que se pedía en un inicio es lo que se ha averiguado. Es bueno también preguntarse: ¿Es lógica la respuesta? ¿Se puede



comprobar la solución? ¿Existe otra forma de resolverlo? ¿Existen más soluciones? ¿Puedo formular nuevos problemas?

La pericia en el hecho de resolver problemas y entenderlos como un punto nuclear de la educación matemática, no es un aspecto que pase simplemente por un análisis teórico, en la realidad la única forma de aprender a resolver problemas es enfrentándonos permanentemente a ellos y explorando todas sus posibilidades de solución. No basta con explicar a los estudiantes de pregrado toda la literatura existente sobre el tema, lo importante es que en cada una de las asignaturas se ponga en práctica esta metodología para que los futuros profesionales de la educación estén muy familiarizados con la misma.

Además, no podemos dejar de mencionar la importancia de la modelización en la educación matemática, así como el uso de las nuevas tecnologías.

Respecto a la primera se puede decir que es fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje de la disciplina, pues se trata que desde todas las asignaturas del currículo, los estudiantes de la carrera se enfrenten a la elaboración de modelos, adquiriendo cierta destreza en ello. Pues precisamente su adecuado desenvolvimiento en modelización, permitirá que más adelante orienten adecuadamente a sus futuros estudiantes, consiguiendo conectar los conocimientos matemáticos con situaciones de la vida real. “La modelización matemática, es el proceso de describir en términos matemáticos un fenómeno real, obteniendo resultados matemáticos y la evaluación e interpretación matemática de una situación real” (Gómez 3).



En lo concerniente al uso de la tecnología, la propuesta es que todas las asignaturas trabajen con apoyo de variados recursos, existe una amplia gama de software educativo –muchos de ellos libres- para distintas ramas de la matemática como álgebra, geometría, trigonometría, estadística, etc. Consideramos que no se trata de crear una asignatura para aquello, ya que este aspecto debe tener un enfoque transversal a lo largo de todo el currículo de la carrera.

3.9. MALLA CURRICULAR

La malla curricular que se presenta a continuación es el resultado del minucioso análisis tanto de los resultados de aprendizaje de la carrera, como de los requerimientos del Sistema Nacional de Educación en el área de Matemática, por otra parte ha recogido cuidadosamente las recomendaciones y sugerencias de los egresados y graduados de la carrera y se ha ajustado estrictamente a las disposiciones legales correspondientes.

UNIVERSIDAD DE CUENCA							
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN							
CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA							
Ciclo 1	INFORMÁTICA BÁSICA 2	GEOMETRÍA PLANA Y DEL ESPACIO 4	RELACIONES Y FUNCIONES I 3	TEORÍA DE CONJUNTOS Y LÓGICA MATEMÁTICA 4	ÁLGEBRA ELEMENTAL 4	TRIGONOMETRÍA 3	REALIDAD NACIONAL 2
Ciclo 2	FÍSICA I 5	GEOMETRÍA ANALÍTICA 4	RELACIONES Y FUNCIONES II 5	ÁLGEBRA SUPERIOR 3	PSICOLOGÍA EDUCATIVA 3	PEDAGOGÍA 3	
Ciclo 3	FÍSICA II 5	CÁLCULO DIFERENCIAL 4	EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS 2	ESTADÍSTICA I 3	PSICOLOGÍA SOCIAL DE LA ADOLESCENCIA 4	PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES I 1	EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA 2
Ciclo 4	FÍSICA III 5	CÁLCULO INTEGRAL 4	MATEMÁTICAS DISCRETAS 4	ESTADÍSTICA II 4	TECNOLOGÍA EDUCATIVA MULTIMEDIA 3	PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES II 1	
Ciclo 5	TERMODINÁMICA 5	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES 3	MATEMÁTICAS FINANCIERAS 3	ÁLGEBRA LINEAL 4	CORRIENTES CONTEMPORÁNEAS DE LA EDUCACIÓN 4	PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES III 2	
Ciclo 6	OSCILACIONES Y ONDAS 5	ECUACIONES DIFERENCIALES 3	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE NÚMEROS 4	SOFTWARE MULTIMEDIA 3	CURRÍCULO 4	PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES IV 2	
Ciclo 7	ELECTROMAGNETISMO 5	MECÁNICA 5		TRABAJO DE GRADUACIÓN I 3	DIDÁCTICA GENERAL 5	PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES V 2	
Ciclo 8	ÓPTICA 6	DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS 5		TRABAJO DE GRADUACIÓN II 3	EVALUACIÓN 3	PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES VI 2	
Ciclo 9	FÍSICA MODERNA 4			TRABAJO DE GRADUACIÓN III 4	GESTIÓN Y LEGISLACIÓN EDUCATIVA 4		
		Prácticas Pre-profesionales 10 créditos 400 horas		Graduación 10 créditos 400 horas			Total de Créditos de la carrera 180

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Los grandes cambios que está atravesando el país en el ámbito educativo, con la implementación del Plan Nacional de Desarrollo, hace que el Sistema de Educación Superior se acople a aquellos cambios.
- Todas las carreras y programas de las Instituciones de Educación Superior deben ser sometidas a un rediseño en un plazo máximo de dos años a partir del mes de noviembre de 2013 como consecuencia de la aprobación de las nuevas leyes y reglamentos que regulan el Sistema de Educación Superior.
- Toda carrera universitaria debe responder a los intereses y necesidades de la sociedad a la cual responda, ya que la educación debe ser entendida como instrumento que permita alcanzar las más grandes y nobles aspiraciones de los pueblos.
- El diseño de las carreras universitarias de educación de nuestro país debe ser coherente con los planes de desarrollo y políticas nacionales que impulsa el Estado ecuatoriano, es decir, con lo que propone el Plan Nacional del Buen Vivir, el Bachillerato General Unificado y la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica.
- La opinión de los egresados y graduados de una carrera universitaria es de suma importancia al momento de plantear un rediseño de la misma.
- El proceso de rediseño de una carrera universitaria debe ser pensado primero desde los intereses y necesidades de la sociedad, luego se debe

pasar a formular los resultados de aprendizaje de la carrera, después pensar en contenidos que permitan alcanzar aquellos resultados de aprendizaje y finalmente agruparlos en cursos o asignaturas.

- Es de suma importancia que la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca rediseñe su plan de estudios respondiendo a las actuales exigencias.

4.2. RECOMENDACIONES

- Mantener una sólida comunicación con los egresados y graduados de la carrera, a fin de que realicen observaciones y sugerencias a los planes de estudio de manera permanente.
- Realizar un proceso similar al propuesto para el bloque temático de física perteneciente a la carrera
- Coordinar acciones de rediseño de mallas curriculares con carreras similares de otras universidades del país, con el objetivo de facilitar la movilización académica de los estudiantes
- Revisar constantemente el plan de estudios de la carrera y actualizarlo permanentemente de acuerdo a las necesidades que puedan surgir.
- Incorporar los contenidos del Bachillerato Internacional dentro del primer resultado de aprendizaje de la carrera.

BIBLIOGRAFÍA

- Agray, Nancy. *La construcción de currículo desde perspectivas críticas: una producción cultural*. 10 de Nov. de 2013. <<http://www.redalyc.org/pdf/860/86019348023.pdf>>.
- Apostol, Tom. *Introducción a la teoría analítica de números*. Trad. José Plá. Barcelona: Reverté, 2002.
- Bachillerato Internacional. *Cambios a los cursos de matemáticas del grupo 5 del Programa del Diploma del IB: guía para las universidades*. 21 de Oct. de 2013. <<https://www.ibo.org/es/recognition/resourcesanddocumentlibrary/moresources/documents/SummaryguideforchangesinGroup5spanish.pdf>>.
- Bell, Eric. *Historia de las matemáticas*. Trad. R. Ortiz. Segunda. México: FCE, 1985.
- Bishop, Alan. *Enculturación matemática*. Trad. Genís Sánchez Barberán. Barcelona: Paidós, 1999.
- Cabrerizo, Jesús y Santiago Castillo. *Formación del profesorado en educación superior*. Primera. Vol. I. Madrid: McGrawHill, 2006. II vols.
- Campos, Alberto. *Acerca de la epistemología de la matemática*. 2 de Dic. de 2013. <<http://www.sectormatematica.cl/articulos/epistemologia.pdf>>.
- Consejo de Educación Superior. *Reglamento de Régimen Académico*. 1 de Dic. de 2013. <<http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>>.
- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. *Modelo para la evaluación de las carreras presenciales y semi-presenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador*. 28 de Nov de 2013. <http://www.ceaaces.gob.ec/images/institutos_mapa/1.-Modelo_gen%C3%A9rico_carreras%20presentacion.pdf>.
- D'Amore, Bruno. *El papel de la epistemología en la formación de profesores de matemática en la escuela secundaria*. 18 de Jun. de 2013. <<http://welles.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/593%20Papel%20epistemologia.pdf>>.
- Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial. Quito, Ecuador, 20 de octubre de 2008.
- . Ley 2009-058: *Ley Orgánica de Educación Superior*. Registro Oficial. Quito, Ecuador, 12 de octubre de 2010.
- . Ley 2009-074: *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial. Quito, Ecuador, 31 de marzo de 2011.

- . *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial. Quito, Ecuador, 26 de julio de 2012.
- . *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior*. Registro Oficial. Quito, Ecuador, 2 de septiembre de 2011.
- García, Gloria. *Currículo y evaluación en matemáticas*. Primera. Bogotá: Magisterio, 2004.
- Gómez, Inés. *Modelización matemática en contextos tecnológicos*. 24 de Oct. de 2013.
<<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/modelizaciones/modelizacion-1.pdf>>.
- Goodson, Ivor. *La construcción social del currículum, posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum*. 10 de Nov. de 2013.
<<http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre295/re29501.pdf?documentId=0901e72b813577e4>>.
- Granville, William. *Trigonometría Plana y Esférica*. Trad. Rafael García. Tercera. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, s.f.
- Grossman, S y I Stanley. *Álgebra Lineal*. México: McGrawHill, 2008.
- Guerrero, Ana. *Geometría: Desarrollo Axiomático*. Bogotá: Ecoe ediciones, 2006.
- Jarama, Ana y Wilson Matute. «Análisis estadístico del desempeño de los estudiantes egresados y graduados de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca durante el período 2005-2012.» Tesis de Licenciatura. Universidad de Cuenca, 2013.
- Kemmis, Stephen. *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*. Tercera. Madrid: Morata, 1998.
- Leithold, Louis. *Álgebra y trigonometría con Geometría Analítica*. Trad. Antonio Eroles. México: Oxford, 2011.
- Matousek, Jirí y Jaroslav Nesetril. *Invitación a la matemática discreta*. Trad. Anna Lladó. Barcelona: Reverté, 2008.
- Ministerio de Educación del Ecuador. *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica*. Quito: s.e., 2010.
- . *Estándares de Calidad Educativa*. 17 de Abril de 2013.
<http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf>.
- . *Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado, Área de Matemática, Matemática Superior*. 21 de Oct. de 2013.
<http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf>.

content/uploads/downloads/2013/09/lineamientos_curriculares_matematica_superior_3BGU_300913.pdf>.

- . *Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado, Área de Matemática, Primer curso*. 21 de Oct. de 2013. <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Matematica_090913.pdf>.
- . *Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado, Área de Matemática, Segundo curso*. 21 de Oct. de 2013. <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Matematica_2do_090913.pdf>.
- . *Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado, Área de Matemática, Tercer curso*. 21 de Oct. de 2013. <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Curriculares_Matematica_3_300913.pdf>.

Monzón, Luis. *El currículo como mediación cultural: una perspectiva hermenéutico-analógica*. 18 de Mayo de 2013. <<http://www.redalyc.org/pdf/270/27018884003.pdf>>.

Mora, Armando. *Matemáticas financieras*. Tercera. Bogotá: Alfaomega, 2010.

Mosterín, Jesús. *Teoría axiomática de conjuntos*. Barcelona: Ariel, 1980.

Polya, George. *How to solve It*. México: Trillas, 2005.

Rico, Luis. *Complejidad del currículo de matemáticas como herramienta profesional*. 10 de Feb. de 2013. <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/Complejidad%20del%20curr%C3%ADculo%20de%20Matem%C3%A1ticas%20como%20herramienta%20profesional*Rico,%20Luis*complejidad%20curriculo.pdf>.

Ruiz, Ángel. *Conocimientos y currículo en la educación matemática*. 15 de Sept. de 2013. <<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6925/6611>>.

Sag, Lydia. *Sentido de la enseñanza*. 12 de Jun. de 2013. <http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/LYDIA_SAG_1.pdf>.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: s.e., 2013.

Stenhouse, Lawrence. *Investigación y desarrollo del curriculum*. Cuarta. Madrid: Morata, 1998.



- Thomas, George y Finney Ross. *Cálculo de varias variables*. Novena. México: Pearson Educación, 1998.
- Villavicencio, Manuel. *Escribir en la Universidad*. Primera. Cuenca: s.e., 2011.
- Webster, Allen. *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. Trad. Yelka García. Tercera. Bogotá: McGrawHill, 2000.
- Wentworth, Jorge. *Geometría plana y del espacio*. 13a ed. México: Porrúa, 1984.
- Zill, Dennis. *Precálculo con avances de cálculo*. Quinta. México: McGrawHill, 2012.

ANEXOS

A. BLOQUES CURRICULARES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE EGB

• OCTAVO AÑO

2

Planificación por bloques curriculares

Eje Curricular Integrador

Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida.

Ejes del aprendizaje:

El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

Bloques curriculares	Destrezas con criterios de desempeños
1. Relaciones y funciones	<ul style="list-style-type: none"> Generar sucesiones con números enteros. (A) Reconocer pares ordenados con enteros y ubicarlos en el plano cartesiano. (C, P) Reconocer y agrupar monomios homogéneos. (C). Expresar un enunciado simple en lenguaje matemático. (A)
2. Numérico	<ul style="list-style-type: none"> Leer y escribir números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (C, P, A) Ordenar y comparar números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (C, P) Ubicar números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos en la recta numérica. (C) Simplificar expresiones con números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos con la aplicación de las operaciones básicas. (P, A) Resolver las cuatro operaciones de forma independiente con números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (C, P) Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (P, A) Simplificar expresiones de números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A)

3. Geométrico	<ul style="list-style-type: none"> • Construir figuras geométricas con el uso de la regla y el compás siguiendo pautas específicas. (A) • Reconocer la congruencia y la semejanza de triángulos en la resolución de problemas. (C) • Determinar el factor de escala entre dos triángulos semejantes. (C) • Definir y representar medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de un triángulo en gráficos. (C, P) • Determinar el baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro de un triángulo en gráficos. (C, P) • Deducir y aplicar las fórmulas para el cálculo del volumen de prismas y de cilindros. (C, P, A) • Aplicar el teorema de Thales en la resolución de figuras geométricas similares. (A)
4. Medida	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la escala entre figuras semejantes con la aplicación de Thales. (P, A)
5. Estadística y probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular y contrastar frecuencias absolutas y acumuladas de una serie de datos gráficos. (P, A)

• NOVENO AÑO

2

Planificación por bloques curriculares

Eje Curricular Integrador

Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida.

Ejes del aprendizaje:

El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

Bloques curriculares	Destrezas con criterios de desempeños
1. Relaciones y funciones	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer patrones de crecimiento lineal en tablas de valores y gráficos. (P, A) Graficar patrones de crecimiento lineal a partir de su tabla de valores. (P, A) Reconocer si dos rectas son paralelas o perpendiculares según sus gráficos. (C, P) Simplificar polinomios con la aplicación de las operaciones y de sus propiedades. (P) Representar polinomios de hasta segundo grado con material concreto. (P, A) Factorizar polinomios y desarrollar productos notables. (P, A) Resolver ecuaciones de primer grado con procesos algebraicos. (P, A) Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita con procesos algebraicos. (P, A)
2. Numérico	<ul style="list-style-type: none"> Leer y escribir números racionales e irracionales de acuerdo con su definición. (C, A) Representar números racionales en notación decimal y fraccionaria. (P) Representar gráficamente números irracionales con el uso del teorema de Pitágoras. (P, A) Ordenar, comparar y ubicar en la recta numérica números irracionales con el uso de la escala adecuada. (P, A) Ordenar y comparar números racionales. (C) Simplificar expresiones de números reales con la aplicación de las operaciones básicas. (P, A)

2. Numérico	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números racionales. (P, A) • Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números irracionales. (P, A) • Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A) • Resolver las cuatro operaciones básicas con números reales. (P, A) • Simplificar expresiones de números reales con exponentes negativos con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A)
3. Geométrico	<ul style="list-style-type: none"> • Construir pirámides y conos a partir de patrones en dos dimensiones. (A) • Reconocer líneas de simetría en figuras geométricas. (C, A) • Deducir las fórmulas para el cálculo de áreas de polígonos regulares por la descomposición en triángulos. (P, A) • Aplicar las fórmulas de áreas de polígonos regulares en la resolución de problemas. (P, A) • Utilizar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos. (A) • Calcular áreas laterales de prismas y cilindros en la resolución de problemas. (P, A) • Aplicar criterios de proporcionalidad en el cálculo de áreas de sectores circulares. (A)
4. Medida	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer medidas en grados de ángulos notables en los cuatro cuadrantes con el uso de instrumental geométrico. (C, P)
5. Estadística y probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Representar datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas. (C, P) • Calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes. (C, P, A)

• DÉCIMO AÑO

2

Planificación por bloques curriculares

Eje Curricular Integrador

Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida.

Ejes del aprendizaje:

El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

Bloques curriculares	Destrezas con criterios de desempeños
1. Relaciones y funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Construir patrones de crecimiento lineal con su ecuación generadora. (P, A) • Evaluar si una función lineal es creciente o decreciente en la base de su tabla de valores, gráfico o ecuación. (C) • Determinar la ecuación de una función lineal si su tabla de valores, su gráfico o dos puntos de esta función son conocidos. (C, P) • Reconocer una función exponencial con la base en su tabla de valores. (C, P) • Evaluar si una función exponencial es creciente o decreciente. (C, P) • Operar con números reales aplicados a polinomios. (P, A) • Representar y resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, con gráficos y algebraicamente. (P, A)
2. Numérico	<ul style="list-style-type: none"> • Transformar cantidades expresadas en notación decimal a notación científica con exponentes positivos y negativos. (P, A) • Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación con números reales. (P, A) • Racionalizar expresiones algebraicas y numéricas. (P) • Evaluar y simplificar potencias de números enteros con exponentes fraccionarios. (C, P) • Simplificar expresiones de números reales con exponentes fraccionarios con la aplicación de las reglas de potenciación y radicación. (P, A)

3. Geométrico	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el teorema de Pitágoras en el cálculo de áreas y volúmenes. (P, A) • Calcular volúmenes de pirámides y conos con la aplicación del teorema de Pitágoras. (P, A) • Calcular medidas de ángulos internos en polígonos regulares de hasta seis lados para establecer patrones. (P, A) • Calcular áreas laterales de conos y pirámides en la resolución de problemas. (C, A) • Reconocer ángulos complementarios, suplementarios, coterminales y de referencia en la resolución de problemas. (A) • Definir las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo. (C) • Aplicar las razones trigonométricas en el cálculo de longitudes de lados de triángulos rectángulos. (C, A)
4. Medida	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar reducciones y conversiones de unidades del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas. (P, A) • Reconocer medidas en radianes de ángulos notables en los cuatro cuadrantes. (C, P) • Realizar conversiones de ángulos entre radianes y grados. (C, P)
5. Estadística y probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular media aritmética de una serie de datos reales. (C, P) • Calcular probabilidades simples con el uso de fracciones. (A)

B. BLOQUES CURRICULARES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE BGU

geometría analítica constituyen una herramienta fundamental en el tratamiento de fenómenos físicos.

Matemáticas discretas:

Este bloque provee de conocimientos y destrezas necesarias para que los estudiantes tengan una perspectiva sobre una variedad de aplicaciones, en las cuales los instrumentos matemáticos relativamente sencillos, estudiados en años anteriores y en los primeros meses del primer año de Bachillerato, sirven para resolver problemas de la vida cotidiana: problemas de transporte, asignación de recursos, planificación de tareas. En resumen, situaciones en sí complejas, pero muy comunes en el mundo laboral.

Estadística y probabilidad:

Se propone una revisión y ampliación de la estadística descriptiva aprendida anteriormente; se enfatiza la habilidad de leer y comprender la información estadística publicada en los medios, el planteamiento de preguntas que puedan ser respondidas mediante encuestas, la recopilación de datos y su organización, y el despliegue de la información con medidas estadísticas. Se introduce la noción de probabilidad de eventos simples y compuestos.

Destrezas con criterio de desempeño por bloque curricular

BLOQUES CURRICULARES	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Números y funciones	<ul style="list-style-type: none"> Representar funciones lineales, cuadráticas y definidas a trozos, mediante funciones de los dos tipos mencionados, por medio de tablas, gráficas, una ley de asignación y ecuaciones algebraicas. (P) Evaluar una función en valores numéricos y simbólicos. (P) Reconocer el comportamiento local y global de funciones elementales de una variable a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía y simetría (paridad). (C) Calcular la pendiente de una recta si se conocen dos puntos de dicha recta. (C, P) Calcular la pendiente de una recta si se conoce su posición relativa (paralela o perpendicular) respecto a otra recta y la pendiente de esta. (C, P)

	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la ecuación de una recta, dados dos parámetros (dos puntos, o un punto y la pendiente). (P) • Determinar la monotonía de una función lineal a partir de la pendiente de la recta que representa dicha función. (C, P) • Determinar la pendiente de una recta a partir de su ecuación escrita en sus diferentes formas. (P) • Determinar la relación entre dos rectas a partir de la comparación de sus pendientes respectivas (rectas paralelas, perpendiculares, oblicuas). (P) • Graficar una recta, dada su ecuación en sus diferentes formas. (P) • Reconocer la gráfica de una función lineal como una recta, a partir del significado geométrico de los parámetros que definen a la función lineal. (C) • Resolver un sistema de dos ecuaciones con dos variables de forma gráfica y analítica. (P) • Identificar la intersección de dos rectas con la igualdad de las imágenes de dos números respecto de dos funciones lineales. (C) • Determinar la intersección de una recta con el eje horizontal a partir de la resolución de la ecuación $f(x) = 0$, donde f es la función cuya gráfica es la recta. (P) • Determinar la intersección de una recta con el eje vertical, a partir de la evaluación de la función en $x = 0$ ($f(0)$). (P) • Resolver sistemas de inecuaciones lineales gráficamente. (P) • Resolver ecuaciones e inecuaciones lineales con valor absoluto en forma analítica, utilizando las propiedades del valor absoluto. (P) • Reconocer problemas que pueden ser modelados mediante funciones lineales (costos, ingresos, velocidad, etc.), identificando las variables significativas y
--	---

	<p>las relaciones entre ellas. (M)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas con ayuda de modelos lineales. (P, M) • Graficar una parábola, dados su vértice e intersecciones con los ejes. (P) • Reconocer la gráfica de una función cuadrática como una parábola a través del significado geométrico de los parámetros que la definen. (P) • Resolver una ecuación cuadrática por factorización o usando la fórmula general de la ecuación de segundo grado o completando el cuadrado. (P) • Identificar la intersección gráfica de una parábola y una recta como solución de un sistema de dos ecuaciones: una cuadrática y otra lineal. (C, P) • Identificar la intersección de dos parábolas como la igualdad de las imágenes de dos números respecto de dos funciones cuadráticas. (C, P) • Determinar las intersecciones de una parábola con el eje horizontal a través de la solución de la ecuación cuadrática $f(x)=0$, donde f es la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. (P) • Comprender que la determinación del recorrido de una función cuadrática f es equivalente a construir la imagen y a partir de x, elemento del dominio. (C) • Determinar el comportamiento local y global de la función cuadrática a través del análisis de su dominio, recorrido, crecimiento, decrecimiento, concavidad y simetría, y de la interpretación geométrica de los parámetros que la definen. (C, P) • Comprender que el vértice de una parábola es un máximo o un mínimo de la función cuadrática cuya gráfica es la parábola. (C) • Resolver inecuaciones cuadráticas analíticamente, mediante el uso de las propiedades de las funciones cuadráticas
--	---

	<p>asociadas a dichas inecuaciones. (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver sistemas de inecuaciones lineales y cuadráticas gráficamente. (P) • Resolver ecuaciones e inecuaciones cuadráticas con valor absoluto analíticamente, mediante el uso de las propiedades del valor absoluto y de las funciones cuadráticas. (P) • Reconocer problemas que pueden ser modelados mediante funciones cuadráticas (ingresos, tiro parabólico, etc.), identificando las variables significativas presentes en los problemas y las relaciones entre ellas. (M) • Resolver problemas mediante modelos cuadráticos. (P, M)
2. Álgebra y Geometría	<ul style="list-style-type: none"> • Representar un vector en el plano a partir del conocimiento de su dirección, sentido y longitud. (P) • Reconocer los elementos de un vector a partir de su representación gráfica. (C) • Identificar entre sí los vectores que tienen el mismo sentido, dirección y longitud, a través del concepto de relación de equivalencia. (C) • Operar con vectores en forma gráfica mediante la traslación de los orígenes a un solo punto. (P) • Demostrar teoremas simples de la geometría plana mediante las operaciones e identificación entre los vectores. (C, P) • Representar puntos y vectores en \mathbb{R}^2. (P) • Representar las operaciones entre elementos de \mathbb{R}^2 en un sistema de coordenadas, a través de la identificación entre los resultados de las operaciones y vectores geométricos. (P) • Determinar la longitud de un vector utilizando las propiedades de las operaciones con vectores. (P) • Calcular el perímetro y el área de una

	<p>figura geométrica mediante el uso de la distancia entre dos puntos y las fórmulas respectivas de la geometría plana. (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de la Física (principalmente relacionados con fuerza y velocidad) aplicando vectores. (C, P, M)
<p>3. Matemáticas Discretas</p>	<p>Dado un problema de optimización lineal con restricciones (programación lineal):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y escribir la función objetivo en una expresión lineal que la modele. (M) • Graficar la función lineal objetivo en el plano cartesiano. (P) • Identificar y escribir las restricciones del problema con desigualdades lineales que las modelen. (M) • Graficar el conjunto solución de cada desigualdad. (P) • Determinar el conjunto factible a partir de la intersección de las soluciones de cada restricción. (P) • Resolver un problema de optimización mediante la evaluación de la función objetivo en los vértices del conjunto factible. (P, C) • Interpretar la solución de un problema de programación lineal. (C, M)
<p>4. Probabilidad y Estadística.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las medidas de tendencia central y de dispersión para diferentes tipos de datos. (P) • Reconocer en diferentes diagramas estadísticos (tallo y hojas, polígonos de frecuencia, gráfico de barras, caja y bigotes, histogramas, etc.) la información que estos proporcionan. (C) • Interpretar un diagrama estadístico a través de los parámetros representados en él. (C). • Reconocer y elaborar cuadros de frecuencias absolutas y frecuencias

	<p>acumuladas, con datos simples y con datos agrupados. (C, P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar los resultados de cuadros de frecuencias absolutas y frecuencias acumuladas mediante los diferentes diagramas (tallo y hojas, polígonos de frecuencia, gráfico de barras, histogramas, etc.). (P) • Comprender situaciones de la vida cotidiana a través de la interpretación de datos estadísticos. (M) • Aplicar diferentes técnicas de conteo en la resolución de problemas. (P) • Establecer la técnica de conteo apropiada para un experimento, mediante la identificación de las variables que aparecen en el experimento y la relación que existe entre ellas. (C, M) • Determinar el número de elementos del espacio muestral de un experimento mediante el uso de las técnicas de conteo adecuadas. (P, M) • Describir situaciones no determinísticas mediante el concepto de probabilidad. (C, P) • Conocer y utilizar correctamente el lenguaje de las probabilidades en el planteamiento y resolución de problemas. (C) • Calcular la probabilidad de eventos simples y compuestos (uniones, intersecciones, diferencias) en espacios muestrales finitos, asociados a experimentos contextualizados en diferentes problemas (frecuencias, juegos de azar, etc.). (P)
--	--

C. ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO PROFESIONAL DOCENTE



ESTÁNDARES GENERALES		ESTÁNDARES ESPECÍFICOS	
		DIMENSIÓN A: DOMINIO DISCIPLINAR Y CURRICULAR	
1	A.1 El docente conoce, comprende y tiene dominio del área del saber que enseña, las teorías e investigaciones educativas y su didáctica.	A.1.1 Domina el área del saber que enseña.	
		A.1.2 Comprende la epistemología del área del saber que enseña y sus transformaciones a lo largo de la historia.	
		A.1.3 Conoce la relación del área del saber que enseña con otras disciplinas.	
2	A.2 El docente conoce el currículo nacional.	A.1.4 Conoce la didáctica de la disciplina que imparte, y las teorías e investigaciones educativas que la sustentan.	
		A.2.1 Comprende los componentes de la estructura curricular, cómo se articulan y cómo se aplican en el aula.	
		A.2.2 Conoce el currículo anterior y posterior al grado/curso que imparte.	
3	A.3 El docente domina la lengua con la que enseña.	A.2.3 Conoce los ejes transversales que propone el currículo nacional.	
		A.3.1 Usa de forma competente la lengua en la que enseña.	
		DIMENSIÓN B: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE	
1	B.1 El docente planifica para el proceso de enseñanza-aprendizaje.	B.1.1 Planifica mediante la definición de objetivos acordes al nivel y al grado/curso escolar, al contexto, a los estilos, ritmos y necesidades educativas de los estudiantes, tomando en cuenta el currículo prescrito y los estándares de aprendizaje.	
		B.1.2 Incluye en sus planificaciones actividades de aprendizaje y procesos evaluativos, de acuerdo con los objetivos educativos establecidos.	
		B.1.3 Selecciona y diseña recursos didácticos que sean apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.	
2	B.2 El docente implementa procesos de enseñanza-aprendizaje en un clima que promueve la participación y el debate.	B.1.4 Adapta los tiempos planificados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.	
		B.1.5 Planifica sus clases para que los estudiantes apliquen sus conocimientos y relacionen con sus propios procesos de aprendizaje.	
		B.2.1 Comunica a los estudiantes acerca de los objetivos de aprendizaje al inicio de la clase/unidad y cuáles son los resultados esperados de su desempeño en el aula.	
		B.2.2 Crea un ambiente positivo que promueve el diálogo tomando en cuenta intereses, ideas y necesidades educativas espaciales de los estudiantes para generar reflexión, indagación, análisis y debate.	
		B.2.3 Responde a situaciones críticas que se generan en el aula y actúa como mediador de conflictos.	
		B.2.4 Organiza y emplea el espacio, los materiales y los recursos de aula, de acuerdo con la planificación y desempeños esperados.	
		B.2.5 Utiliza varias estrategias que ofrecen a los estudiantes caminos de aprendizaje colaborativo e individual.	
		B.2.6 Promueve que los estudiantes se cuestionen sobre su propio aprendizaje y busquen alternativas de explicación o solución a sus propios cuestionamientos.	



3	B.3 El docente evalúa, retroalimenta e informa acerca de los procesos de aprendizaje de sus estudiantes.	B.3.1 Promueve una cultura de evaluación que permita la autoevaluación y la co-evaluación de los estudiantes.
		B.3.2 Diagnostica las necesidades educativas de aprendizaje de los estudiantes considerando los objetivos del currículo y la diversidad del estudiantado.
		B.3.3 Evalúa los objetivos de aprendizaje planificados durante su ejercicio docente.
		B.3.4 Evalúa de forma permanente el progreso individual, tomando en cuenta las necesidades educativas especiales, con estrategias específicas.
		B.3.5 Comunica a sus estudiantes, de forma oportuna y permanente, los logros alcanzados y todo lo que necesitan hacer para fortalecer su proceso de aprendizaje.
		B.3.6 Informa a los padres de familia o representantes legales, docentes y directivos, de manera oportuna y periódica, acerca del progreso y los resultados educativos de los estudiantes.
DIMENSIÓN C: DESARROLLO PROFESIONAL		
1	C.1 El docente se mantiene actualizado respecto a los avances e investigaciones en la enseñanza de su área del saber.	C.1.1 Participa en procesos de formación relacionados con su ejercicio profesional, tanto al interior de la institución como fuera de ella.
		C.1.2 Investiga y se actualiza permanentemente en temas que tienen directa relación con su ejercicio profesional y con la realidad de su entorno y la del entorno de sus estudiantes.
		C.1.3 Aplica experiencias y conocimientos aprendidos en los procesos de formación, relacionados con su ejercicio profesional.
2	C.2 El docente participa, de forma colaborativa, en la construcción de una comunidad de aprendizaje.	C.2.1 Comparte sus experiencias y conocimientos con otros profesionales de la comunidad educativa.
		C.2.2 Trabaja con los padres de familia o representantes legales y otros miembros de la comunidad educativa, involucrándolos en las actividades del aula y de la institución.
		C.2.3 Genera un ambiente participativo para el intercambio de experiencias y búsqueda de mecanismos de apoyo y asistencia a estudiantes con necesidades educativas especiales.
3	C.3 El docente reflexiona antes, durante y después de su labor sobre el impacto de su gestión en el aprendizaje de sus estudiantes.	C.3.1 Examina los efectos de sus prácticas pedagógicas en el aprendizaje del estudiantado y se responsabiliza de ellos, a partir de los resultados académicos, de la observación de sus propios procesos de enseñanza, de la de sus pares y de la retroalimentación que recibe de la comunidad educativa.
		C.3.2 Valora su labor como docente y agente de cambio.
DIMENSIÓN D: COMPROMISO ÉTICO		
1	D.1 El docente tiene altas expectativas respecto al aprendizaje de todos los estudiantes.	D.1.1 Fomenta en sus estudiantes el desarrollo de sus potencialidades y capacidades individuales y colectivas en todas sus acciones, tomando en cuenta las necesidades educativas especiales.
		D.1.2 Comunica a sus estudiantes altas expectativas acerca de su aprendizaje, basadas en la información real sobre sus capacidades y potencialidades individuales y grupales.
		D.1.3 Estimula el acceso, permanencia y promoción en el proceso educativo de los estudiantes dentro del sistema educativo.



2	D.2 El docente promueve valores y garantiza el ejercicio permanente de los derechos humanos en el marco del Buen Vivir.	D.2.1 Fomenta en sus estudiantes la capacidad de organizar acciones de manera colectiva, respetando la diversidad, las individualidades y las necesidades educativas especiales.
		D.2.2 Toma acciones para proteger a estudiantes en situaciones de riesgo que vulneren sus derechos.
		D.2.3 Promueve y refuerza prácticas que contribuyen a la construcción del Buen Vivir.
		D.2.4 Fomenta las expresiones culturales de los pueblos, las etnias, las nacionalidades y la lengua materna de sus estudiantes.
3	D.3 El docente se compromete con el desarrollo de la comunidad.	D.3.1 Genera y se involucra en la promoción y apoyo de proyectos de desarrollo comunitario.
		D.3.2 Promueve acciones que sensibilicen a la comunidad sobre procesos de inclusión educativa y social.



Fuente: Ministerio de Educación

D. ENCUESTA A AUTORIDADES EDUCATIVAS



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN



ENCUESTA A AUTORIDADES EDUCATIVAS

DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

Estimadas autoridades educativas luego de expresarles un atento saludo, les solicitamos comedidamente se dignen contestar la siguiente encuesta, la misma que tiene el carácter de confidencial y servirá para mejorar nuestra oferta académica.

INSTITUCIÓN

AUTORIDAD CARGO FIRMA

AUTORIDAD CARGO FIRMA

MODELO EDUCATIVO

1.- El modelo educativo adoptado por la institución (Valore de 1 a 5, siendo 1 la mínima y 5 la máxima valoración)

Conductismo ☐ Constructivismo ☐

En las siguientes preguntas, marque con una x la opción escogida.

2.- El docente es consecuente con el modelo educativo adoptado por la institución

Sí ☐ No ☐

PLANIFICACIÓN

3.- El docente presenta la planificación micro curricular de la clase

Sí ☐ No ☐

4.- Qué porcentaje de los contenidos planificados son alcanzados al final del año lectivo

1 a 20% ☐ 21 a 40% ☐ 41 a 50% ☐ 51 a 60% ☐ 61 a 80% ☐ 81 a 100% ☐

MÉTODOS Y TÉCNICAS

5.- Qué métodos predominan en la clase (Puede señalar más de una opción)

Resolución de problemas <input type="checkbox"/>	Trabajo cooperativo <input type="checkbox"/>
Heurísticos <input type="checkbox"/>	Trabajo colaborativo <input type="checkbox"/>
Investigativo <input type="checkbox"/>	Clase magistral <input type="checkbox"/>
Otros <input type="checkbox"/>	

6.- El docente utiliza al inicio de la clase alguna técnica de motivación

Historia del contenido <input type="checkbox"/>	Juegos <input type="checkbox"/>	Dinámicas <input type="checkbox"/>
Lecturas de reflexión <input type="checkbox"/>	No se utiliza <input type="checkbox"/>	

MATERIAL DIDÁCTICO

7.- La institución posee material concreto para la clase de matemáticas

Sí ☐ No ☐



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN



8.- Qué tipo de material concreto usa en la clase de matemáticas

- | | | |
|---|---|---|
| Instrumentos de medición <input type="checkbox"/> | Fichas algebraicas <input type="checkbox"/> | Figuras planas <input type="checkbox"/> |
| Sólidos geométricos <input type="checkbox"/> | Tangram <input type="checkbox"/> | Rompecabezas <input type="checkbox"/> |
| Plastilina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | |

RECURSOS TECNOLÓGICOS

9.- Se utiliza el laboratorio informático para la clase de matemáticas y/o física

Si ☐ No ☐

10.- El docente aplica software educativo como apoyo a la clase de matemáticas

- | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Office (Excel) <input type="checkbox"/> | Geogebra <input type="checkbox"/> | Cabri <input type="checkbox"/> | Algebrator <input type="checkbox"/> |
| Derive <input type="checkbox"/> | Dr.Geo <input type="checkbox"/> | Mathlab <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> |

EVALUACIÓN

11.- Que instrumentos de evaluación utiliza frecuentemente en la clase

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Rúbricas <input type="checkbox"/> | Escala de valoración <input type="checkbox"/> | Lista de cotejo <input type="checkbox"/> |
| Prueba <input type="checkbox"/> | Portafolio <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> |

12.- Qué tipo de evaluación predomina en la clase

Diagnóstica ☐ Formativa ☐ Sumativa ☐

MATEMÁTICAS Y FÍSICA

(Asigne entre 1 a 4, siendo 1 mínimo y 4 máximo)

13.- Valore el grado de dominio de matemáticas del docente ☐

14.- Valore el grado de dominio de física / química del docente ☐

COMPETENCIAS

15.- La clase del docente es clara y precisa

☐ Si ☐ No

16.- El docente maneja adecuadamente al grupo

☐ Si ☐ No

17.- Competencias que deben profundizarse en la formación de los docentes

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Liderazgo <input type="checkbox"/> | Planificador <input type="checkbox"/> |
| Motivador <input type="checkbox"/> | Investigador <input type="checkbox"/> |

LEGISLACIÓN

18.- Conoce el marco legal educativo: Constitución / LOEI / Buen vivir

☐ Si ☐ No



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN



19.- El docente toma decisiones considerando el marco legal

☐ Si ☐ No

PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

Responder en caso de que la institución cuente con practicantes.

20.- El practicante se desenvuelve con seguridad en el aula

☐ Si ☐ No

21.- El practicante maneja adecuadamente la clase

☐ Si ☐ No

22.- El practicante tiene buen conocimiento de los contenidos de la materia

☐ Si ☐ No

23.- Le interesaría recibir practicantes en su institución

☐ Si ☐ No

TEMAS DE POTENCIAL DESARROLLO

24.- Identifique bloques de formación que deben ser fortalecidas en el docente

MATEMÁTICAS

Álgebra ☐

Relaciones y funciones ☐

Geometría ☐

Medida ☐

Matemáticas discretas ☐

Estadística y probabilidad ☐

FÍSICA

Estática ☐

Dinámica ☐

Termodinámica ☐

Fuente: Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca

E. ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO RELACIONADOS CON LA PROPUESTA



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Los enfoques o modelos deben estar sustentados en una teoría educativa, desarrollada por cada una de las IES en ejercicio de su autonomía responsable o de las directrices de las autoridades de los institutos técnicos o tecnológicos, pedagógicos, de artes y conservatorios superiores.

CAPÍTULO I NIVELES DE FORMACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Artículo 4.- Organización académica de los niveles de formación de la educación superior.- Los diversos niveles de formación de la educación superior responden a necesidades específicas de profundización y diversificación académica y profesional, acorde a los objetos de conocimiento e intervención.

Artículo 5.- Niveles de formación de la educación superior.- El sistema de educación superior se organiza a partir de los siguientes niveles de formación:

- a. Educación técnica superior y sus equivalentes;
- b. Educación tecnológica superior y sus equivalentes;
- c. Educación superior de grado o de tercer nivel; y,
- d. Educación superior de posgrado o de cuarto nivel.

Artículo 6.- Educación técnica superior y sus equivalentes.- La educación técnica superior o sus equivalentes está orientada a una formación académica que propicia al desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con la aplicación de conocimientos teóricos y técnico-instrumentales, en el desarrollo de operaciones básicas, en la aplicación de técnicas especializadas y ejecución de funciones vinculadas a contextos laborales referidos a oficios específicos de unidades de producción de bienes y servicios.

Artículo 7.- Educación tecnológica superior y sus equivalentes.- Este nivel de formación educa profesionales capaces de diseñar, ejecutar y evaluar funciones y procesos relacionados con la producción de bienes y servicios, incluyendo proyectos de aplicación, adaptación e innovación tecnológica.

Artículo 8.- Educación superior de grado o de tercer nivel.- Este nivel proporciona una formación general orientada al aprendizaje de una carrera profesional y académica, en correspondencia con los campos amplios y específicos de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Los profesionales de grado



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Las particularidades del funcionamiento de estos programas constarán en la Normativa para la Formación de Especialistas Médicos y Odontológicos, que para el efecto expida el CES.

- c. **Maestría.**- Forma profesionales e investigadores con competencias de alto nivel en el estudio de un objeto complejo y multidimensional, y de las correspondientes metodologías, lenguajes, procesos y procedimientos de una disciplina o profesión, así como en el conocimiento de métodos multi, inter o trans disciplinares. Las maestrías pueden ser profesionales o de investigación.

Para pasar de una maestría profesional a una de investigación en el mismo campo del conocimiento, el estudiante deberá aprobar los cursos necesarios para adquirir la suficiencia investigativa y realizar posteriormente la tesis de grado.

Las maestrías de investigación serán habilitantes para el ingreso directo a un programa doctoral en el mismo campo del conocimiento.

- d. **Doctorado.**- Forma investigadores del más alto nivel en los campos de la filosofía, las ciencias, las tecnologías y las artes. Posibilita un tipo de profundización teórico-metodológica y de investigación, que aporta de forma original en uno o varios de estos campos.

CAPÍTULO II ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

Artículo 10.- Organización del aprendizaje.- La organización del aprendizaje consiste en la planificación del proceso formativo del estudiante, a través de actividades de aprendizaje con docencia, de aplicación práctica y de trabajo autónomo, que garantizan los resultados pedagógicos correspondientes a los distintos niveles de formación y sus modalidades.

La organización del aprendizaje deberá considerar el tiempo que un estudiante necesita invertir en las actividades formativas y en la generación de los productos académicos establecidos en la planificación micro curricular.

La organización del aprendizaje tendrá como unidad de planificación el período académico.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Artículo 11.- Planificación y equivalencias de la organización del aprendizaje.- La organización del aprendizaje permite la planificación curricular en un nivel de formación y en una modalidad específica de la educación superior.

La planificación se realizará con horas de sesenta minutos que serán distribuidas en los campos de formación y unidades de organización del currículo.

Para efectos de la movilidad estudiantil a nivel nacional, el número de horas de una asignatura, curso o sus equivalentes, deberá traducirse en créditos de 40 horas.

Para efectos de la movilidad estudiantil a nivel internacional, las instituciones de educación superior en ejercicio de su autonomía responsable podrán aplicar el sistema de créditos con otras equivalencias, siempre y cuando se ajusten a lo determinado en el presente Reglamento.

En la educación técnica, la tecnológica y la de grado, por cada hora del componente de docencia se establecerán 1,5 o 2 horas destinadas a los demás componentes de aprendizaje.

En los programas de especialización no médica y maestrías profesionales, por cada hora del componente de docencia se planificarán dos horas para otras actividades de aprendizaje.

En las maestrías de investigación, por cada hora del componente de docencia se destinarán tres horas para otras actividades de aprendizaje.

Artículo 12.- Período académico ordinario.- A efectos de facilitar la movilidad académica en el Sistema de Educación Superior, las IES implementarán al menos dos períodos académicos ordinarios al año, con un mínimo de 16 semanas para actividades formativas en cada período. En el caso de la carrera de Medicina Humana, el período académico ordinario será equivalente a 18 semanas. En todos los casos, la fase de evaluación podrá ser planificada dentro o fuera de cada período académico ordinario.

Durante la semana de trabajo académico, un estudiante a tiempo completo deberá dedicar 50 horas para las actividades de aprendizaje.

En las IES, el inicio de las actividades de cada período académico ordinario a nivel nacional, se realizará en los meses de abril o mayo, y de septiembre u octubre.

Las carreras que se amparan en el artículo 133 de la LOES, las correspondientes a las carreras de formación policial y militar, así como los programas de posgrado, por su naturaleza, podrán planificar sus períodos académicos de modo diferente. Estas carreras y programas no estarán exentos del cumplimiento de los requisitos académicos establecidos en el presente Reglamento.



República del Ecuador

REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Artículo 13.- Período Académico Extraordinario.- Las instituciones de educación superior podrán implementar, adicionalmente, períodos académicos extraordinarios en un número menor a 16 semanas durante el año académico, de tal manera que las actividades formativas y de evaluación se concentren en el correspondiente período.

Artículo 14.- Número de asignaturas, cursos o sus equivalentes por carrera en la educación técnica o tecnológica y de grado.- A efectos de racionalizar y optimizar el proceso de aprendizaje, las carreras planificarán sus currículos de acuerdo a la siguiente tabla:

NIVELES DE FORMACIÓN		NÚMERO MÁXIMO DE ASIGNATURAS
TÉCNICO SUPERIOR		24
TECNOLÓGICO SUPERIOR		36
GRADO O DE TERCER NIVEL	LICENCIATURAS	54
	CIENCIAS BÁSICAS	60
	INGENIERÍAS, ARQUITECTURA, ODONTOLOGÍA Y MEDICINA VETERINARIA	60
	MEDICINA HUMANA	72

Las asignaturas, cursos o sus equivalentes en las carreras de modalidad presencial se distribuirán de manera secuencial e intensiva a lo largo de los períodos académicos en jornadas de hasta 6 horas diarias para el componente de Docencia, con al menos dos asignaturas, cursos o similares por período académico ordinario.

Son estudiantes regulares de las IES, quienes se encuentren matriculados en al menos el 60% de las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permite su malla curricular, por cada período académico ordinario.

Ningún profesor podrá dictar más de tres diferentes asignaturas, cursos o sus equivalentes, de manera simultánea en un período académico ordinario, independientemente del número de paralelos que la IES le asigne.

Artículo 15.- Actividades de aprendizaje.- La organización del aprendizaje se planificará incluyendo los siguientes componentes:



República del Ecuador

REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

1. Componente de docencia.- Está definido por el desarrollo de ambientes de aprendizaje que incorporan actividades pedagógicas orientadas a la contextualización, organización, explicación y sistematización del conocimiento científico, técnico, profesional y humanístico. Estas actividades comprenderán:

- a. **Actividades de aprendizaje asistido por el profesor.-** Tienen como objetivo el desarrollo de habilidades, destrezas y desempeños estudiantiles, mediante clases presenciales u otro ambiente de aprendizaje. Pueden ser conferencias, seminarios, orientación para estudio de casos, foros, clases en línea en tiempo sincrónico, docencia en servicio realizada en los escenarios laborales, entre otras.

En las modalidades en línea y a distancia, el aprendizaje asistido por el profesor corresponde a la tutoría sincrónica.

- b. **Actividades de aprendizaje colaborativo.-** Comprenden el trabajo de grupos de estudiantes en interacción permanente con el profesor, incluyendo las tutorías. Están orientadas al desarrollo de la investigación para el aprendizaje y al despliegue de experiencias colectivas en proyectos referidos a temáticas específicas de la profesión.

Son actividades de aprendizaje colaborativo, entre otras: la sistematización de prácticas de investigación-intervención, proyectos de integración de saberes, construcción de modelos y prototipos, proyectos de problematización y resolución de problemas o casos. Estas actividades deberán incluir procesos colectivos de organización del aprendizaje con el uso de diversas tecnologías de la información y la comunicación, así como metodologías en red, tutorías *in situ* o en entornos virtuales.

2. Componente de prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes.- Está orientado al desarrollo de experiencias de aplicación de los aprendizajes. Estas prácticas pueden ser, entre otras: actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, las prácticas de campo, trabajos de observación dirigida, resolución de problemas, talleres, manejo de base de datos y acervos bibliográficos. La planificación de estas actividades deberá garantizar el uso de conocimientos teóricos, metodológicos y técnico-instrumentales y podrá ejecutarse en diversos entornos de aprendizaje.

Las actividades prácticas deben ser supervisadas y evaluadas por el profesor, el personal técnico docente y los ayudantes de cátedra y de investigación.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



- 3. Componente de aprendizaje autónomo.-** Comprende el trabajo realizado por el estudiante, orientado al desarrollo de capacidades para el aprendizaje independiente e individual del estudiante. Son actividades de aprendizaje autónomo, entre otras: la lectura; el análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales, tanto analógicos como digitales; la generación de datos y búsqueda de información; la elaboración individual de ensayos, trabajos y exposiciones.

Artículo 16.- Duración de los períodos académicos en las carreras de la educación técnica, tecnológica y de grado.- En cada nivel de formación, el estudiante deberá cumplir con un determinado número de horas para obtener la correspondiente titulación. Los estudios con dedicación a tiempo completo suponen la realización de 800 horas por período académico ordinario. Podrán efectuarse estudios con dedicación a tiempo parcial, siempre que el estudiante se haya matriculado en al menos el 60% de las asignaturas, cursos o sus equivalentes.


El total de horas destinadas en cada carrera o programa a la organización curricular puede ampliarse hasta por un máximo del 5% de los valores establecidos en el presente artículo; las horas adicionales deberán ser distribuidas a lo largo de la formación curricular en los períodos académicos extraordinarios establecidos en el artículo 13 de este Reglamento.

Las horas destinadas a las prácticas pre profesionales y a la unidad de titulación se podrán desarrollar tanto en los períodos académicos ordinarios como extraordinarios.

Artículo 17.- Carga horaria y duración de las carreras en la educación técnica, tecnológica y de grado.- La carga horaria y duración de estas carreras será la siguiente:

- 1. Educación superior técnica y sus equivalentes.-** El estudiante deberá aprobar asignaturas, cursos u otras actividades académicas con una duración de 3.200 horas para obtener la titulación de técnico superior o su equivalente en pedagogía, artes y deportes. En el caso de estudiantes con dedicación a tiempo completo, estas horas deberán cumplirse en cuatro períodos académicos ordinarios.
- 2. Educación superior tecnológica y sus equivalentes.-** El estudiante deberá aprobar asignaturas, cursos u otras actividades académicas con una duración de 4.500 horas para obtener la titulación de tecnólogo superior o su equivalente en pedagogía, artes y deportes. En el caso de estudiantes con dedicación a tiempo completo, estas horas deberán cumplirse en cinco períodos académicos ordinarios.
- 3. Educación superior de grado o de tercer nivel.-** El estudiante, para obtener el título correspondiente, deberá aprobar el número de horas y períodos académicos que se detallan a continuación, según el tipo de titulación:

Av. República E7-226 y Diego de Almagro

Página 11 de 52 



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



- a. **Licenciaturas y sus equivalentes.**- Requieren 7.200 horas en un plazo de nueve períodos académicos ordinarios;
- b. **Ingenierías, arquitectura y carreras en ciencias básicas.**- Requieren 8.000 horas, con una duración de diez períodos académicos ordinarios. Estos estudios sólo podrán realizarse a tiempo completo y bajo modalidad presencial, exceptuando carreras que por su naturaleza puedan realizarse bajo modalidad semipresencial;
- c. **Odontología y medicina veterinaria.**- Requieren 8.000 horas, con una duración mínima de diez períodos académicos ordinarios. Estos estudios sólo podrán realizarse a tiempo completo y bajo modalidad presencial; y,
- d. **Medicina Humana.**- Requiere 10.800 horas, con una duración mínima de doce períodos académicos ordinarios. Estos estudios sólo podrán realizarse a tiempo completo y bajo modalidad presencial.

Los estudiantes que cursen períodos académicos extraordinarios pueden cumplir las horas requeridas para su titulación en un número de períodos académicos menor al establecido en el presente artículo.

Artículo 18.- Carga horaria y duración de los programas de posgrado.- El estudiante, para obtener el título correspondiente, deberá aprobar las horas y períodos académicos que se detallan a continuación, según el tipo de titulación:

- a. **Especialización.**- Requiere 1.000 horas, con una duración mínima de nueve meses o su equivalente en semanas;
- b. **Especialización médica y odontológica.**- La duración y cantidad de horas y períodos de aprendizaje de estas especializaciones estarán definidas en la normativa que para el efecto expida el CES;
- c. **Maestría.**- La maestría profesional requiere 2.125 horas, con una duración mínima de tres períodos académicos ordinarios o su equivalente en meses o semanas. Este tipo de maestrías podrán ser habilitantes para el ingreso a un programa doctoral, previo el cumplimiento de los requisitos adicionales establecidos en el Reglamento de Doctorados.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



La maestría en investigación requiere 2.625 horas, con una duración mínima de cuatro períodos académicos ordinarios o su equivalente en meses o semanas, con dedicación a tiempo completo.

- d. **Doctorado.**- El funcionamiento de estos programas será regulado por el Reglamento de Doctorados que para el efecto apruebe el Consejo de Educación Superior.

Artículo 19.- Planificación, seguimiento y evaluación de la organización del aprendizaje.- La organización del aprendizaje deberá constar en el diseño curricular de las carreras y programas y en el correspondiente portafolio académico. Este diseño curricular será sometido a procesos de seguimiento y evaluación por parte de las instituciones de educación superior, en ejercicio de su autonomía responsable.

**CAPÍTULO III
DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR**

Artículo 20.- Unidades de organización curricular.- Las unidades de organización curricular son formas de ordenamiento de las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten integrar el aprendizaje en cada período académico, articulando los campos de formación teórico, profesional e investigativo.

Artículo 21.- Unidades de organización curricular en las carreras técnicas y tecnológicas superiores, y de grado.- Estas unidades son:

1. **Unidad básica.**- Introduce al estudiante en el aprendizaje de las ciencias y disciplinas que sustentan la carrera, sus metodologías e instrumentos, así como en la contextualización de los estudios profesionales;
2. **Unidad profesional.**- Está orientada al conocimiento del campo de estudio y las áreas de actuación de la carrera, a través de la integración de las teorías correspondientes y de la práctica pre profesional;
3. **Unidad de titulación.**- Incluye las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten la validación académica de los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la carrera para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión. Su resultado fundamental es el desarrollo de un trabajo de titulación, basado en procesos de investigación e intervención o la preparación y aprobación de un examen de grado.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



El trabajo de titulación es el resultado investigativo, académico o artístico, en el cual el estudiante demuestra el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional; deberá ser entregado y evaluado cuando se haya completado la totalidad de horas establecidas en el currículo de la carrera, incluidas las prácticas pre profesionales.

En la educación técnica superior o sus equivalentes, tecnológica superior o sus equivalentes, y en la educación superior de grado, los trabajos de titulación serán evaluados individualmente. Estos trabajos podrán desarrollarse con metodologías multi profesionales o multi disciplinarias. Para su elaboración se podrán conformar equipos de dos estudiantes de una misma carrera. Estos equipos podrán integrar a un máximo de tres estudiantes, cuando pertenezcan a diversas carreras de una misma o de diferentes IES.

Para el desarrollo del trabajo de titulación, se asignarán 200 horas en la educación técnica y sus equivalentes, 240 horas en la educación tecnológica y sus equivalentes, y 400 horas en la educación superior de grado. Estas horas podrán extenderse hasta por un máximo del 10% del número total de horas, dependiendo de la complejidad de su metodología, contenido y del tiempo necesario para su realización.

Se consideran trabajos de titulación en la educación técnica y tecnológica superior, y sus equivalentes, y en la educación superior de grado, los siguientes: examen de grado o de fin de carrera, proyectos de investigación, proyectos integradores, ensayos o artículos académicos, etnografías, sistematización de experiencias prácticas de investigación y/o intervención, análisis de casos, estudios comparados, propuestas metodológicas, propuestas tecnológicas, productos o presentaciones artísticas, dispositivos tecnológicos, modelos de negocios, emprendimientos, proyectos técnicos, trabajos experimentales, entre otros de similar nivel de complejidad.

El examen de grado deberá ser de carácter complejo, con el mismo nivel de complejidad, tiempo de preparación y demostración de competencias, habilidades, destrezas y desempeños, que el exigido en las diversas formas del trabajo de titulación.

Para el caso de las carreras de medicina humana, el examen de grado puede ser una prueba teórico-práctica al término de la carrera.

Todo trabajo de titulación deberá consistir en una propuesta innovadora que contenga, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta. Para garantizar su rigor académico, el



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



trabajo de titulación deberá guardar correspondencia con los aprendizajes adquiridos en la carrera y utilizar un nivel de argumentación, coherente con las convenciones del campo del conocimiento.

Cada carrera deberá considerar en su planificación e implementación curricular, al menos dos opciones para la titulación.

Artículo 22.- Unidades de organización curricular en los programas de posgrado.-
Estas unidades son:

1. **Unidad básica.-** Será incluida en aquellos programas con metodologías multi, inter o trans disciplinarios. Establece las bases teóricas y metodológicas de la referida organización del conocimiento;
2. **Unidad disciplinar, multi disciplinar y/o inter disciplinar avanzada.-** Contiene los fundamentos teóricos, epistemológicos y metodológicos de la o las disciplinas y campos formativos que conforman el programa académico;
3. **Unidad de titulación.-** Está orientada a la fundamentación teórica-metodológica y a la generación de una adecuada base empírica, que garantice un trabajo de titulación que contribuya al desarrollo de las profesiones, los saberes, la tecnología o las artes, y las ciencias.

Los trabajos de titulación deberán ser individuales; cuando su nivel de complejidad lo justifique, podrán realizarse en equipos de dos estudiantes, dentro de un mismo programa. En casos excepcionales y dependiendo del campo de conocimiento, podrán participar hasta tres estudiantes, siempre y cuando provengan de diversos programas, sean de la misma o de diferente IES.

El trabajo de titulación de la especialización y de la maestría profesional deberá incluir necesariamente un componente de investigación de carácter descriptivo, analítico o correlacional y por tanto contener, como mínimo, la determinación del tema o problema, el marco teórico referencial, la metodología pertinente y las conclusiones. Su elaboración deberá guardar correspondencia con las convenciones científicas del campo respectivo.

La tesis es el único trabajo de titulación de la maestría de investigación, la cual deberá desarrollar investigación básica o aplicada de carácter comprensivo o explicativo, pudiendo usar métodos multi, inter o trans disciplinarios. Deberá demostrar algún nivel de aporte teórico-metodológico en el respectivo campo del conocimiento. En



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



La tesis, desarrollada en torno a una hipótesis o problemas de investigación y su contrastación, es el único tipo de trabajo de titulación para esta clase de programa.

Artículo 26.- Campos de formación del currículo.- Los campos de formación son formas de clasificación de los conocimientos disciplinares, profesionales, investigativos, de saberes integrales y de comunicación, necesarios para desarrollar el perfil profesional y académico del estudiante al final de la carrera o programa.

La distribución de los conocimientos de un campo de formación deberá ser progresiva y su forma de agrupación será en cursos, asignaturas o sus equivalentes. La organización de los campos de formación está en correspondencia con el nivel de formación académica.

Las carreras y programas deberán incluir en la planificación de los campos de formación, redes, adaptaciones y vínculos transversales, que permitan abordar el aprendizaje de modo integrado e innovador.

Artículo 27.- Campos de formación de la educación técnica y tecnológica superior y sus equivalentes.- En este nivel, los campos de formación se organizarán de la siguiente manera:

- 1. Fundamentos teóricos.-** Contiene las teorías que coadyuvan a la comprensión y contextualización de las problemáticas centrales de la carrera, y sus metodologías técnicas e instrumentos profesionales y artísticos. En este campo se integran las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que dan lugar a la articulación de la teoría y la práctica pre-profesional.
- 2. Adaptación e innovación tecnológica.-** Comprende los procesos de exploración del conocimiento que permiten la adaptación, desarrollo e innovación de técnicas y tecnologías, y de la producción artística. En este campo se incluirá el trabajo de titulación.
- 3. Integración de saberes, contextos y cultura.-** Comprende las diversas perspectivas teóricas, culturales y de saberes que complementan la formación profesional, la educación en valores y en derechos ciudadanos, así como el estudio de la realidad socio económica, cultural y ecológica del país y el mundo. En este campo formativo se incluirán además los itinerarios multi profesionales, multi disciplinares e interculturales.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



- 4. Comunicación y lenguajes.-** Comprende el desarrollo del lenguaje y de habilidades para la comunicación oral, escrita y digital, necesarios para la elaboración de discursos y narrativas académicas y científicas. Incluye, además, aquellas asignaturas, cursos, o sus equivalentes orientados al dominio de la ofimática (manejo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación) y, opcionalmente, de lenguas ancestrales.

Las asignaturas destinadas al aprendizaje de la ofimática, serán tomadas u homologadas necesariamente desde el inicio de la carrera, pudiendo los estudiantes rendir una prueba de suficiencia y exoneración, general o por niveles, al inicio de cada período académico.

Artículo 28.- Campos de formación de la educación superior de grado o de tercer nivel.- En este nivel, los campos de formación se organizarán de la siguiente manera:

- 1. Fundamentos teóricos.-** Integra el conocimiento de los contextos, principios, lenguajes, métodos de la o las disciplinas que sustentan la profesión, estableciendo posibles integraciones de carácter multi e inter disciplinar.
- 2. Praxis profesional.-** Integra conocimientos teóricos-metodológicos y técnico-instrumentales de la formación profesional e incluye las prácticas pre profesionales, los sistemas de supervisión y sistematización de las mismas.
- 3. Epistemología y metodología de la investigación.-** Integra los procesos de indagación, exploración y organización del conocimiento profesional cuyo estudio está distribuido a lo largo de la carrera. Este campo genera competencias investigativas que se desarrollan en los contextos de práctica de una profesión. En este campo formativo se incluirá el trabajo de titulación.
- 4. Integración de saberes, contextos y cultura.-** Comprende las diversas perspectivas teóricas, culturales y de saberes que complementan la formación profesional, la educación en valores y en derechos ciudadanos, así como el estudio de la realidad socio-económica, cultural y ecológica del país y el mundo. En este campo formativo se incluirán además, los itinerarios multi profesionales, multi disciplinares, interculturales e investigativos.
- 5. Comunicación y lenguajes.-** Comprende el desarrollo del lenguaje y de habilidades para la comunicación oral, escrita y digital, necesarios para la elaboración de discursos y narrativas académicas y científicas. Incluye, además aquellas asignaturas, cursos, o sus equivalentes, orientados al dominio de la ofimática (manejo de nuevas



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



tecnologías de la información y la comunicación), y opcionalmente, de lenguas ancestrales.

Las asignaturas destinadas al aprendizaje de la ofimática, serán tomadas u homologadas necesariamente desde el inicio de la carrera, pudiendo los estudiantes rendir una prueba de suficiencia y exoneración, general o por niveles, al inicio de cada período académico.

Artículo 29.- Campos de formación de la educación superior de posgrado o de cuarto nivel.- En este nivel, los campos de formación se organizarán de la siguiente manera:

1. **Formación profesional avanzada.-** Comprende la profundización e integración del conocimiento metodológico y tecnológico de un campo científico y/o profesional específico.
2. **Investigación avanzada.-** Comprende el desarrollo de la investigación básica o aplicada, vinculadas a las líneas de investigación del programa, utilizando métodos de carácter disciplinar, multi, inter o trans disciplinar, según sea el caso. En este campo formativo se incluirá el trabajo de titulación.
3. **Formación epistemológica.-** Supone la integración de diversas perspectivas epistemológicas, teóricas y culturales en ámbitos inter y/o trans disciplinarios, a fin de lograr la integralidad de la formación del estudiante. Este campo deberá estar articulado con el campo de investigación avanzada.

Artículo 30.- Aprendizaje de una lengua extranjera.- Las asignaturas destinadas a los aprendizajes de la lengua extranjera garantizarán el nivel de suficiencia del idioma para cumplir con el requisito de graduación de las carreras de tercer nivel, y deberán ser organizadas u homologadas desde el inicio de la carrera. La suficiencia de la lengua extranjera deberá ser evaluada una vez que el estudiante haya cursado y aprobado el 60% de las asignaturas de la carrera; tal prueba será habilitante para la continuación de sus estudios.

Para que los estudiantes regulares matriculados en carreras de grado cumplan el requisito de suficiencia de una lengua extranjera, las instituciones de educación superior, en el caso de que así lo requieran, podrán realizar convenios con instituciones que, si bien no forman parte del Sistema de Educación Superior, brindan programas o cursos de lenguas, siempre que éstas emitan certificados de suficiencia con reconocimiento internacional.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Las instituciones de educación superior, además de sus propios profesores, podrán contar con técnicos docentes para la realización de cursos de idiomas regulares, que sirvan a los estudiantes en el propósito de aprender una lengua extranjera.

Las mismas condiciones se podrán aplicar para el aprendizaje de una segunda lengua.

La presente disposición no se aplicará para las carreras de idiomas.

La suficiencia de idioma extranjero en programas de posgrado deberá constar entre sus requisitos de admisión.

CAPÍTULO IV APROBACIÓN Y REFORMAS DE LAS CARRERAS Y PROGRAMAS

Artículo 31.- Diseño, aprobación y vigencia de carreras y programas.- Las carreras y programas serán presentados, analizados y aprobados de conformidad con la normativa que para el efecto expida el CES.

Las carreras y programas aprobados por el CES mantendrán su vigencia, sujeta a los procesos de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad, implementados por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). Cuando las instituciones de educación superior decidan, justificadamente, cerrar de manera progresiva carreras y programas, deberán diseñar e implementar un plan de contingencia que deberá ser conocido y aprobado por el CES.

Artículo 32.- Promoción, difusión y ejecución de las carreras y programas.- Las instituciones de educación superior podrán promocionar y difundir, a través de cualquier medio, sus carreras y programas a partir del momento en que éstas cuenten con la aprobación del CES. En dicha promoción deberá aparecer claramente el número y fecha de la resolución de aprobación emitida por el CES.

La promoción y difusión de los programas doctorales se regulará en la normativa pertinente.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior, las IES, en el plazo máximo de 30 días contados a partir de la finalización de cada período académico ordinario, deberán presentar las listas de los matriculados conforme a los requerimientos del SNIESE.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Artículo 36.- Retiro de una asignatura.- Un estudiante podrá retirarse de una o varias asignaturas en un período académico en situaciones de caso fortuito o fuerza mayor, enfermedad, embarazo o situaciones similares debidamente documentadas, que le impidan continuar sus estudios. El plazo para este retiro será de 30 días contados a partir de la fecha de inicio de las actividades académicas. Estos casos serán conocidos y aprobados por el órgano colegiado académico superior de la institución de educación superior o su órgano académico delegado. En caso de retiro, la matrícula correspondiente a esta asignatura quedará sin efecto y no se contabilizará para la aplicación de lo establecido en el artículo 84 de la LOES.

CAPÍTULO VI MODALIDADES DE ESTUDIOS O APRENDIZAJE

Artículo 37.- Modalidades de estudios o aprendizaje.- Son modos de gestión de los aprendizajes implementados en determinados ambientes educativos, incluyendo el uso de las tecnologías de la comunicación y de la información.

Artículo 38.- Ambientes y medios de estudios o aprendizaje.- El aprendizaje puede efectuarse en distintos ambientes académicos y laborales, simulados o virtuales y en diversas formas de interacción entre profesores y estudiantes. Para su desarrollo, deberá promoverse la convergencia de medios educativos y el uso adecuado de tecnologías de información y comunicación. Las formas y condiciones de su uso, deben constar en la planificación curricular y en el registro de actividades de la carrera o programa. Independientemente de la modalidad de aprendizaje, toda carrera o programa debe desarrollar niveles de calidad educativa.

Artículo 39.- Modalidades de estudios o aprendizaje.- Las IES podrán impartir sus carreras y programas en las siguientes modalidades de estudios o aprendizaje:

- a. Presencial;
- b. Semipresencial;
- c. Dual;
- d. En línea; y,
- e. A distancia

Artículo 40.- Modalidad de estudios o aprendizaje y personas con capacidades diversas.- En cada una de las modalidades de estudios o aprendizaje, los estudiantes con capacidades diversas tendrán el derecho a recibir una educación que incluya recursos,



República del Ecuador

REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

medios y ambientes de aprendizaje apropiados para el despliegue de sus capacidades intelectuales, físicas y culturales.

Artículo 41.- Modalidad presencial.- Es aquella en la cual los componentes de docencia y de práctica de los aprendizajes, se organizan predominantemente en función del contacto directo *in situ* y en tiempo real entre el profesor y los estudiantes.

Artículo 42.- Modalidad en línea.- Es la modalidad en la cual, el componente de docencia, el de prácticas de los aprendizajes, y el de aprendizaje autónomo están mediados fundamentalmente por el uso de tecnologías informáticas y entornos virtuales que organizan la interacción educativa del profesor y el estudiante, en tiempo real o diferido.

En esta modalidad, las IES deben garantizar la organización, ejecución, seguimiento y evaluación de las prácticas pre profesionales, a través de los respectivos convenios y de una plataforma tecnológica y académica apropiada. Podrán reconocerse acuerdos y certificaciones de trabajos prácticos realizados en las condiciones académicas determinadas en la normativa para el Aprendizaje en Línea y a Distancia que expida el CES.

Artículo 43.- Modalidad a distancia.- Es la modalidad en la cual el componente de docencia, el de prácticas de los aprendizajes y el de aprendizaje autónomo están mediados por el uso de tecnologías y entornos virtuales, y por la articulación de múltiples recursos didácticos (físicos y digitales). Para su desarrollo, es fundamental la labor tutorial sincrónica y el respaldo administrativo-organizativo de centros de apoyo.

En esta modalidad las IES deben garantizar la organización, dirección, ejecución, seguimiento y evaluación de las prácticas pre profesionales, a través de los respectivos convenios y de una plataforma tecnológica y académica apropiada, mediante los centros de apoyo coordinados por la sede matriz. Obligatoriamente se deberá contar con una plataforma tecnológica integral de infraestructura e infoestructura, y una asistencia de alta calidad del profesor, gestionada principalmente por personal académico titular.

Los requisitos y procedimientos de esta modalidad serán definidos en la Normativa para el Aprendizaje en Línea y a Distancia que expida el CES.

Artículo 44.- Modalidad dual.- En esta modalidad, el aprendizaje del estudiante se produce tanto en entornos institucionales educativos como en entornos laborales reales, virtuales y simulados, lo cual constituye el eje organizador del currículo. Su desarrollo supone además la gestión del aprendizaje práctico con tutorías profesionales y



República del Ecuador

REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



académicas integradas *in situ*, con inserción del estudiante en contextos y procesos de producción. Para su implementación se requiere la existencia de convenios entre las IES y la institución que provee el entorno laboral de aprendizaje.

Los requisitos y procedimientos de esta modalidad serán definidos en la Normativa para el Aprendizaje en modalidad dual que expida el CES.

Artículo 45.- Modalidad semipresencial o de convergencia de medios.- En esta modalidad, el aprendizaje se produce a través de la combinación eficiente de actividades *in situ* y virtuales en tiempo real con apoyo de tecnologías de la información y de la comunicación para organizar los componentes de docencia, de aprendizaje práctico y autónomo.

Artículo 46.- Uso complementario de otras modalidades de aprendizaje.- Los estudiantes podrán tomar hasta un 15%, en grado, y hasta un 20%, en posgrado, de las asignaturas, cursos o sus equivalentes de la correspondiente carrera o programa en otras modalidades de aprendizaje, en tanto exista la oferta en la misma u otra IES, siguiendo los procedimientos establecidos por cada IES, y siempre que la carrera o programa estén acreditados por el CEAACES en la misma o superior categoría. Adicionalmente, las propias IES podrán planificar el proceso de aprendizaje de una carrera o programa académico con este mismo o inferior porcentaje en otras modalidades de aprendizaje.

Para garantizar la calidad y pertinencia de la oferta académica, no todas las carreras y programas académicos podrán ofertarse en modalidades semipresencial, a distancia o en línea; para tal efecto, el CES establecerá la normativa respectiva.

La norma para la presentación y registro de las carreras y programas considerará las diferencias entre las distintas modalidades de aprendizaje.

Artículo 47.- Organización de los aprendizajes en las diversas modalidades.- La organización de las modalidades de estudio o aprendizaje se realiza de la siguiente manera:

1. **En la modalidad presencial.-** Por cada hora destinada al componente de docencia, se establecerá en la planificación curricular 1,5 o 2 horas de los componentes de aplicación práctica y de aprendizaje autónomo.
2. **En las modalidades a distancia y en línea.-** Por cada hora destinada al componente de docencia establecida como tutoría sincrónica, se planificarán cuatro horas de los componentes de práctica de los aprendizajes y de aprendizaje autónomo.

Página 24 de 52

Av. República E7-226 y Diego de Almagro



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



3. **En la modalidad dual.-** Por cada hora del componente de docencia, se establecerán en la planificación curricular dos horas de los componentes de práctica de los aprendizajes y de aprendizaje autónomo. La planificación, ejecución y seguimiento de carreras y programas bajo esta modalidad de aprendizaje será regulada en la Normativa para el Aprendizaje Dual que expida el CES.
4. **En la modalidad semipresencial o convergencia de medios.-** Por cada hora destinada al componente de docencia, se establecerá en la planificación curricular 1,5 o 2 horas de los componentes de práctica de los aprendizajes y de aprendizaje autónomo.

Las instituciones de educación superior definirán la distribución de las horas que corresponden al aprendizaje autónomo y al de aplicación práctica de los aprendizajes, sean estos en entornos presenciales, simulados y/o virtuales, en función de la planificación curricular por nivel, tipo de carrera o programa, campo de formación y carácter de la asignatura o curso.

Artículo 48.- Democratización de las plataformas de aprendizaje de la educación superior.- Todas las IES están obligadas a colocar en su portal electrónico institucional los materiales de elaboración propia, correspondientes a las asignaturas, cursos o sus equivalentes, de carreras y programas. Estos materiales incluirán el micro currículo, videos u otros pertinentes en el marco de la ley. Para el efecto, desarrollarán una plataforma en línea masiva y bajo una licencia de uso abierto, donde consten archivos de texto, video y/o audio de fácil revisión y portabilidad, a fin de coadyuvar a la difusión democrática del conocimiento como un bien público.

TÍTULO III INTERCULTURALIDAD

Artículo 49.- Interculturalidad y su articulación con los campos formativos.- El currículo debe incorporar criterios de interculturalidad en cada nivel de formación, organización curricular y campo formativo. Esta incorporación se podrá realizar de las siguientes formas:

- a. **Modelos de aprendizaje.-** Contextualización de los aprendizajes a través de metodologías educativas que promuevan el reconocimiento de la diversidad cultural y el diálogo de saberes. Desarrollará la referencia a conocimientos pertenecientes a



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



proyectos de investigación articulados en redes académicas nacionales e internacionales. Los programas de investigación de estas redes deberán guardar correspondencia con los requerimientos, prioridades y propósitos del Plan Nacional de Desarrollo, de los planes regionales y locales de desarrollo, y programas internacionales de investigación en los campos de la educación superior, la ciencia, la cultura, las artes y la tecnología; sin perjuicio de que se respete el principio de autodeterminación para la producción de pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

Las IES, en el marco de la vinculación con la sociedad, puedan aportar en la mejora y actualización de los planes de desarrollo local, regional y nacional.

Artículo 75.- Proyectos de desarrollo, innovación y adaptación técnica o tecnológica.- Las IES cuyas fortalezas o dominios académicos se encuentren relacionados directamente con el ámbito productivo, podrán formular e implementar proyectos institucionales de investigación aplicada para el desarrollo de modelos prototípicos y de adaptación de técnicas, tecnologías y metodologías. Las IES propenderán a la articulación de estos proyectos de investigación con las necesidades sociales de los actores en cada territorio, su tejido empresarial e institucional.

Artículo 76.- Proyectos de producción artística.- Las instituciones de educación superior con fortalezas o dominios académicos en campos humanísticos y artísticos, desarrollarán preferentemente líneas, programas y proyectos de investigación articulados a las formas y tradiciones de expresión simbólica, y a los imaginarios de los actores sociales del entorno. Estos proyectos, preferentemente, deberán ser generados en el marco de redes académicas y sociales nacionales e internacionales.

**TÍTULO VI
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

**CAPÍTULO I
PERTINENCIA**

Artículo 77.- Pertinencia de las carreras y programas académicos.- Se entenderá como pertinencia de carreras y programas académicos a la articulación de la oferta formativa, de investigación y de vinculación con la sociedad, con el régimen constitucional del Buen Vivir, el Plan Nacional de Desarrollo, los planes regionales y locales, los requerimientos sociales en cada nivel territorial y las corrientes internacionales científicas y humanísticas de pensamiento.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



El CES priorizará la aprobación de carreras y programas académicos en concordancia con los lineamientos de pertinencia establecidos en la respectiva normativa.

Artículo 78.- Fortalezas o dominios académicos de las instituciones de educación superior.- Un dominio académico consiste en las fortalezas científicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas demostradas por una IES, con base en su trayectoria académica e investigativa, personal académico altamente calificado, infraestructura científica y gestión pertinente del conocimiento.

Las IES formularán su planificación institucional considerando los dominios académicos, los cuales podrán ser de carácter disciplinar e inter disciplinar. La referida planificación deberá ser informada a la sociedad.

Artículo 79.- Dominios académicos y planificación territorial.- Las IES deberán coordinar su planificación académica y de investigación con las propuestas definidas por los Comités Regionales Consultivos de Planificación de la Educación Superior establecidos en la LOES.

Artículo 80.- Consultorías y prestación de servicios.- Siempre que se hallen directamente vinculados a sus dominios académicos y observen la legislación vigente, las IES podrán realizar consultorías y prestar servicios remunerados al sector público y privado.

CAPÍTULO II

EDUCACIÓN CONTINUA, VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD Y FORMACIÓN DOCENTE

Artículo 81.- Educación continua.- La educación continua hace referencia a procesos de capacitación y actualización en competencias específicas, desarrollados en el marco de la democratización del conocimiento, que no conducen a una titulación de educación superior. A los asistentes a los cursos de educación continua que aprueben la oferta académica correspondiente, se les entregará la respectiva certificación.

Artículo 82.- Vinculación con la sociedad y educación continua.- La vinculación con la sociedad hace referencia a los programas de educación continua, investigación y desarrollo, y gestión académica, en tanto respondan, a través de proyectos específicos, a las necesidades del desarrollo local, regional y nacional.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



contemplados en el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior. Estos cursos no constituyen educación continua, salvo que sean tomados por profesores de una institución de educación superior distinta a la que los imparta.

CAPÍTULO III PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES Y PASANTÍAS

Artículo 88.- Prácticas pre profesionales.- Son actividades de aprendizaje orientadas a la aplicación de conocimientos y al desarrollo de destrezas y habilidades específicas que un estudiante debe adquirir para un adecuado desempeño en su futura profesión. Estas prácticas deberán ser de investigación-acción y se realizarán en el entorno institucional, empresarial o comunitario, público o privado, adecuado para el fortalecimiento del aprendizaje. Las prácticas pre profesionales o pasantías son parte fundamental del currículo conforme se regula en el presente Reglamento.

Cada carrera asignará, al menos, 400 horas para prácticas pre profesionales, que podrán ser distribuidas a lo largo de la carrera, dependiendo del nivel formativo, tipo de carrera y normativa existente. El contenido, desarrollo y cumplimiento de las prácticas pre profesionales serán registrados en el portafolio académico.

Artículo 89.- Pasantías.- Cuando las prácticas pre profesionales se realicen bajo relación contractual y salarial de dependencia, serán reguladas por la normativa aplicable a las pasantías, sin modificar el carácter y los efectos académicos de las mismas.

Artículo 90.- Prácticas pre profesionales durante el proceso de aprendizaje.- En la educación superior técnica y tecnológica, o sus equivalentes, y de grado, las prácticas pre profesionales se distribuirán a lo largo de las unidades de organización curricular, tomando en cuenta los objetivos de cada unidad y los niveles de conocimiento y destrezas investigativas adquiridos.

Artículo 91.- Prácticas de posgrado.- Los programas de posgrado, dependiendo de su carácter y requerimientos formativos, podrán incorporar horas de prácticas previo a la obtención de la respectiva titulación, con excepción de las especializaciones en el área médica en las que estas prácticas son obligatorias.

Artículo 92.- Ayudantes de cátedra e investigación.- Las prácticas pre profesionales podrán realizarse mediante ayudantías de cátedra o de investigación cuando, en



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



correspondencia con sus requerimientos institucionales, las IES seleccionen estudiantes para que realicen tales prácticas académicas de manera sistemática.

Los ayudantes de cátedra se involucrarán en el apoyo a las actividades de docencia del profesor responsable de la asignatura, y desarrollarán competencias básicas para la planificación y evaluación del profesor.

Los ayudantes de investigación apoyarán actividades de recolección y procesamiento de datos, a la vez que participarán en los procesos de planificación y monitoreo de tales proyectos.

Las ayudantías de cátedra o de investigación podrán ser remuneradas o no.

Artículo 93.- Realización de las prácticas pre profesionales.- Las instituciones de educación superior diseñarán, organizarán y evaluarán las correspondientes prácticas pre profesionales para cada carrera. Para el efecto, las IES implementarán programas y proyectos de vinculación con la sociedad, con la participación de sectores productivos, sociales y culturales. Estas prácticas se realizarán conforme a las siguientes normas:

1. Las actividades de servicio a la comunidad contempladas en los artículos 87 y 88 de la LOES serán consideradas como prácticas pre profesionales. Para el efecto, se organizarán programas y proyectos académicos que deberán ejecutarse en sectores urbano-marginales y rurales. Estas prácticas tendrán una duración mínima de 160 horas.
2. Todas las prácticas pre profesionales deberán ser planificadas, monitoreadas y evaluadas por un tutor académico de la IES, en coordinación con un responsable de la institución en donde se realizan las prácticas (institución receptora). En la modalidad dual, se establecerá además un tutor de la entidad o institución receptora.
3. Toda práctica pre profesional estará articulada a una o varias cátedras. El tutor académico de la práctica pre profesional deberá incluir en la planificación de la cátedra las actividades, orientaciones académicas-investigativas y los correspondientes métodos de evaluación.
4. Para el desarrollo de las prácticas pre profesionales, cada IES establecerá convenios o cartas de compromiso con las contrapartes públicas o privadas. Como parte de la ejecución de los mismos deberá diseñarse y desarrollarse un plan de actividades académicas del estudiante en la institución receptora.



República del Ecuador

REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

5. En caso de incumplimiento de compromisos por parte de la institución o comunidad receptora, o del plan de actividades del estudiante, la institución de educación superior deberá reubicarlo inmediatamente en otro lugar de práctica.
6. Las IES organizarán instancias institucionales para la coordinación de los programas de vinculación con la sociedad y las prácticas pre profesionales, en una o varias carreras.
7. En el convenio específico con la institución o comunidad receptora, deberá establecerse la naturaleza de la relación jurídica que ésta tendrá con el estudiante:
 - a. Si es únicamente de formación académica, se excluye la remuneración y de ser necesario se utilizará un seguro estudiantil por riesgos laborales; la gratuidad de la educación superior pública no cubrirá el seguro estudiantil;
 - b. Si se acuerda una relación laboral que incluye fines formativos, es decir, una pasantía, ésta se registrará por la normativa pertinente e incluirá la afiliación del estudiante al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
 - c. En el caso de las carreras de medicina humana, odontología, enfermería, obstetricia y veterinaria, el internado rotativo se considerará como prácticas pre-profesionales.

Artículo 94.- Evaluación de carreras y prácticas pre profesionales.- El CEAACES tomará en cuenta la planificación y ejecución de las prácticas pre profesionales para la evaluación de carreras, considerando el cumplimiento de la presente normativa.

TÍTULO VII

ESTRUCTURAS INSTITUCIONALES DE LAS IES

Artículo 95.- Unidades académicas o similares de las universidades y escuelas politécnicas.- Las unidades académicas o similares de las universidades y escuelas politécnicas que requieren aprobación del Consejo de Educación Superior para su creación, suspensión o clausura según lo indica el artículo 169 literal i) de la LOES, son las facultades y otras instancias académicas de similar jerarquía, así como los institutos o centros de investigación, cuyas atribuciones académicas y administrativas impliquen un nivel de desconcentración en la gestión institucional.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA.- Las IES deberán asegurar, mediante normativa y políticas internas efectivas, que las relaciones entre docentes y estudiantes se desenvuelvan en términos de mutuo respeto y, en general, en condiciones adecuadas para una actividad académica de calidad. Las IES deberán vigilar, especialmente, que los derechos estudiantiles establecidos en la LOES y en sus estatutos sean respetados, de forma que no se retrase ni se distorsione arbitrariamente la formación y titulación académica y profesional, y, en particular, que se cumpla lo determinado en el artículo 5 literal a) de la LOES. La violación de este derecho estudiantil por parte del personal administrativo o académico será sancionada conforme a la normativa interna de la respectiva IES.

SEGUNDA.- Los proyectos de carreras y programas nuevos que las IES presenten al CES para su aprobación, deberán ajustarse a lo dispuesto en el presente Reglamento.

TERCERA.- Aquellos estudiantes que no hayan culminado y aprobado el trabajo de titulación en el tiempo ordinario de duración de la carrera o programa, lo podrán desarrollar en un plazo adicional que no excederá el equivalente a 2 periodos académicos ordinarios, para lo cual, deberán solicitar a la autoridad académica pertinente la correspondiente prórroga, la misma que no requerirá del pago de nueva matrícula, arancel, tasa, ni valor similar. En este caso, la IES deberá garantizar el derecho de titulación en los tiempos establecidos en este Reglamento y de acuerdo a los requisitos estandarizados, conforme lo determinados en el artículo 5, literal a), de la LOES.

En el caso en que el estudiante no termine el trabajo de titulación dentro del tiempo de prórroga determinado en el inciso anterior, éste tendrá, por una única vez, un plazo adicional de un período académico ordinario, en el cual deberá matricularse en la respectiva carrera o programa en el último período académico ordinario o extraordinario, según corresponda. En este caso, deberá realizar un pago de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Aranceles para las IES particulares y la Normativa para el pago de colegiatura, tasas y aranceles en caso de pérdida de gratuidad de las IES públicas.

CUARTA.- Cuando el estudiante no concluya y apruebe el trabajo de titulación dentro del período comprendido entre 2 y 5 años, contados a partir de la aprobación de todas las asignaturas o cursos y equivalentes del plan de estudios, deberá matricularse en la respectiva carrera o programa, pagando el valor establecido en el Reglamento de Aranceles para las IES particulares y la Normativa para el pago de colegiatura, tasas y aranceles en caso de pérdida de gratuidad de las IES públicas, rendir y aprobar una evaluación de conocimientos actualizados diseñados por la respectiva IES y culminar y

Página 45 de 52

Av. República E7-226 y Diego de Almagro



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



aprobar el trabajo de titulación o aprobar el correspondiente examen de grado de carácter complejo.

En caso de que un estudiante no concluya y apruebe el trabajo de titulación dentro del período comprendido entre más de 5 y hasta 10 años, contados a partir de la aprobación de todas las asignaturas o cursos y equivalentes del plan de estudios, deberá matricularse en la respectiva carrera o programa; además, deberá tomar los cursos, asignaturas o equivalentes para la actualización de conocimientos, pagando el valor establecido en el Reglamento de Aranceles para las IES particulares y la Normativa para el pago de colegiatura, tasas y aranceles en caso de pérdida de gratuidad de las IES públicas. Adicionalmente, deberá rendir y aprobar una evaluación de conocimientos actualizados diseñada por la respectiva IES, así como culminar y aprobar el trabajo de titulación o aprobar el correspondiente examen de grado de carácter complejo.

En caso de que un estudiante no concluya y apruebe el trabajo de titulación luego de transcurridos más de 10 años, contados a partir de la aprobación de todas las asignaturas o cursos y equivalentes del plan de estudios, no podrá titularse en la carrera o programa de la misma IES.

QUINTA.- Si un estudiante no finaliza su carrera o programa y se retira, podrá reingresar a la misma carrera o programa en el tiempo máximo de 5 años contados a partir de la fecha de su retiro. Si no estuviere aplicándose el mismo plan de estudios deberá completar todos los requisitos establecidos en el plan de estudios vigente a la fecha de su reingreso. Cumplido este plazo máximo para el referido reingreso, deberá reiniciar sus estudios en una carrera o programa vigente. En este caso el estudiante podrá homologar asignaturas, cursos o sus equivalentes, en una carrera o programa vigente, de conformidad con lo establecido en el presente Reglamento.

SEXTA.- Las IES deben garantizar el nombramiento inmediato del director o tutor del trabajo de titulación, una vez que el estudiante lo solicite, siempre y cuando éste cumpla con los requisitos legales y académicos para su desarrollo. En caso de que el director o tutor no cumpla con su responsabilidad académica dentro de los plazos correspondientes, la IES deberá reemplazarlo de manera inmediata.

SÉPTIMA.- A partir de la fecha de expedición del presente Reglamento, las carreras o programas que apruebe el CES tendrán un período de máximo de vigencia de 5 años. Esta vigencia de la carrera o programa podrá ser modificada por el CES, previo informe del CEAACES relativo al proceso de evaluación y acreditación respectivo.



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



DÉCIMA QUINTA.- La homologación de las asignaturas y cursos aprobados o sus equivalentes entre carreras iguales, podrá ser hasta del 100%, con excepción del trabajo de titulación. Para facilitar este proceso, las instituciones de educación superior procurarán armonizar los planes de estudio de las diferentes carreras, sea total o parcialmente.

DÉCIMA SEXTA.- Sin detrimento de contar con normativa disciplinaria interna jurídicamente vinculante, las instituciones de educación superior, en ejercicio de su autonomía responsable y en un plazo de 180 días contados a partir de la publicación del presente Reglamento en la Gaceta Oficial del CES, elaborarán una normativa de ética de investigación y del aprendizaje, la misma que será consensuada con los actores educativos y aprobada por el órgano colegiado académico superior.

DÉCIMA SÉPTIMA.- En caso de que un estudiante no apruebe el examen complejo, tendrá derecho a rendir, por una sola vez, un examen complejo de gracia.

DÉCIMA OCTAVA.- Los servicios de bibliotecas, laboratorios y otras instalaciones académicas de uso regular por parte de los estudiantes no deberán ser suspendidos durante los períodos de vacaciones.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- Los programas de posgrado aprobados por el CONESUP, así como los aprobados por el CES hasta la fecha de publicación del presente Reglamento en la Gaceta Oficial del CES, mantendrán su vigencia por el plazo establecido en la respectiva resolución de aprobación.

SEGUNDA.- En los casos de los proyectos de carreras y programas que ingresaron al CES para su aprobación, las IES podrán mantener la presentación de estos proyectos ante el CES, en cuyo caso podrán ser aprobados para una sola cohorte; o, presentarlos ante el CES como un nuevo proyecto, en el plazo máximo de 120 días contados a partir de la habilitación de la plataforma informática para la presentación de proyectos de carreras y programas conforme al presente Reglamento, en cuyo caso se considerará su aprobación para el período de vigencia que corresponda.

Para el trámite de cada proyecto reformulado se considerará la fecha de presentación ante el CES del proyecto original.

TERCERA.- Una vez habilitada la plataforma informática para la presentación de proyectos de carreras, las IES remitirán al CES, para su aprobación, conforme a las

Página 48 de 52

Av. República E7-226 y Diego de Almagro



REPÚBLICA DEL ECUADOR
CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



disposiciones del nuevo régimen académico, los proyectos de rediseño de todas sus carreras que se encuentren en estado vigente, en los siguientes plazos máximos, contados a partir de la vigencia del presente Reglamento:

- a. 8 meses para las carreras de educación.
- b. 12 meses para las carreras de interés público (salud, sectores estratégicos, Derecho).
- c. 18 meses para las carreras de las universidades y escuelas politécnicas de categoría C y D (o equivalentes), y para las carreras de los institutos de categoría B y C.
- d. 24 meses para las demás carreras.

Las carreras cuyo rediseño no haya sido presentado al CES por las IES en estos plazos, serán registradas en el SNIESE con el estado de "No vigente habilitada para registro de títulos".

CUARTA.- Las normas del presente Reglamento se aplicarán también para aquellas carreras y programas vigentes cuyo rediseño sea puesto a consideración del CES por las IES, para su aprobación.

QUINTA.- Las IES tienen un plazo máximo de 18 meses para organizar e implementar una unidad de titulación especial para todas las carreras y programas vigentes, cuyo diseño deberá poner en conocimiento del CES. Esta unidad contemplará como alternativas para la titulación un examen complejo de grado y al menos una opción de trabajo de titulación de aquellas contempladas en el presente Reglamento. La asistencia a las asignaturas o cursos que incluya esta unidad de titulación especial, será opcional para los estudiantes.

Los estudiantes de carreras o programas que a partir de la fecha de publicación del presente Reglamento egresen hasta dentro de 18 meses o hayan egresado hace menos de cinco años de acuerdo al régimen académico aprobado por el CONESUP, podrán graduarse acogiéndose a las normas del Reglamento de Régimen Académico expedido por el CONESUP o mediante la aprobación de un examen complejo, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 21, 23 y 24 y la disposición general décimo sexta de este Reglamento, sin perjuicio de los requerimientos de actualización de conocimientos exigidos en la reglamentación emitida por el CONESUP.

Los estudiantes matriculados bajo el régimen académico del CONESUP que egresen después del plazo de 18 meses establecido en el inciso anterior y que en este tiempo no hubieren aprobado su plan de trabajo de graduación o titulación, deberán cursar y aprobar la correspondiente unidad de titulación especial, hasta tres años después de haber aprobado todas las asignaturas, cursos o sus equivalentes.

F. RESULTADOS DE APRENDIZAJE



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIEN-
CIAS DE LA EDUCACIÓN



6.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El egresado de la Carrera de Matemáticas y Física será capaz de:

- a. Conocer los elementos teóricos necesarios en las áreas de matemáticas para ejercer la docencia a nivel de 8vo, 9no y 10mo de EGB y de bachillerato.
- b. Conocer los elementos teóricos necesarios en el área de física para ejercer la docencia a nivel de bachillerato.
- c. Aplicar conceptos matemáticos y físicos como una herramienta de uso cotidiano y de apoyo a las demás ciencias, de tal forma que pueda utilizarlos como ayuda para resolver situaciones de la vida.
- d. Preparar y manejar montajes de laboratorio de física para el redescubrimiento y demostración de leyes físicas, con el uso de los laboratorios donados por el Ministerio de Educación y otros.
- e. Diseñar, planificar, ejecutar y evaluar procesos de interaprendizaje basados en criterios de pertinencia, integralidad y significatividad del aprendizaje, apoyados en las Ntic's.
- f. Conocer y aplicar conceptos de matemática y física de tercer nivel para impartirlas como clases de nivelación o recuperación de forma particular.
- g. Clasificar y seleccionar situaciones problemáticas idóneas que den sentido a los conocimientos específicos y permitan realizar con interés una actividad de investigación.
- h. Desarrollar actitudes de emprendimiento, investigación y de autoaprendizaje que le permitan actualizarse permanentemente.
- i. Ejecutar procesos de mediación pedagógica, sustentado en la reflexión de su práctica educativa, enfatizando en el respeto a la dignidad, diversidad y derechos de sus estudiantes
- j. Identificar los paradigmas pedagógicos y las teorías del aprendizaje desde un contexto histórico cultural
- k. Demostrar una actitud ética, abierta y tolerante ante los cambios educativos sociales y culturales; respetando las diferencias en el marco de una sociedad incluyente e intercultural, a través de la promoción del desarrollo del Autoconcepto y Autoestima de los estudiantes, como eje central de la motivación al aprendizaje